



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño de infraestructura vial para la transitabilidad de los centros urbanos San Isidro - San Borja, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Br. José Santos Gonzales Muñoz (ORCID: 0000-0001-9607-0203)

ASESOR:

Ing. Efrain Ordinola Luna (ORCID: 0000-0002-5358-4607)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de infraestructura vial

CHICLAYO — PERÚ

2019

DEDICATORIA

**A MI ESPOSA EVELIA Y MIS 3
HIJOS
CHRISTOPHER, MAURICIO y
FABRICIO**

Quienes son el motor y motivo de seguir superándome día a día en esta nueva etapa de mi vida y conseguir mi sueño logrando mi superación con objetivos y así llegar ser INGENIERO CIVIL.

A MIS PADRES JUAN Y LUZ

Por su apoyo incondicional, su amor, comprensión y perseverancia que ha sido mi fuente de motivación para día a día ser mejor, guiando mis pasos en todo momento y velando siempre por mi bienestar.

José Santos Gonzales Muñoz.

AGRADECIMIENTO

A DIOS

Por haberme acompañado e iluminado a lo largo de todos mis años de estudio y darme fortaleza y salud para cumplir mis logros y objetivos.

A MIS HERMANOS

Por haberme acompañado y enseñarme a ser perseverante a lo largo de todos mis años de estudio para cumplir mis objetivos.

José Santos Gonzales Muñoz.

ACTA DE SUSTENTACION



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



0305

ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 08:00 a.m. del día 06 de junio de 2019, de acuerdo a lo dispuesto por la Resolución de Dirección de Investigación N° 0890-2019/UCV-CH, de fecha 04 de junio del 2019, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación de la tesis "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE - 2018", presentada por el Bachiller: **GONZALES MUÑOZ JOSE SANTOS** con la finalidad de obtener el Título de Ingeniero Civil, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

- Presidente: Mgtr. Carlos Javier Ramírez Muñoz
- Secretario: Ing. Efraín Ordinola Luna
- Vocal: Mgtr. Marco Antonio Junior Cerna Vásquez


Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado se resuelve:

APROBAR POR MAYORIA

Siendo las 9:00 a.m horas del mismo día, se dió por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.




Chiclayo, 06 de junio de 2019


Mgtr. Carlos Javier Ramírez Muñoz

Presidente


Ing. Efraín Ordinola Luna
Secretario


Mgtr. Marco Antonio Junior Cerna Vásquez
Vocal

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.

Yo, José Santos Gonzales Muñoz, estudiante de la Facultad de Ingeniería en la escuela profesional de ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo, sede Chiclayo. Identificado con DNI N° 44108710.

Declaro bajo juramento:

Soy autor de la tesis titulada: titulada *“Diseño de infraestructura vial para la transitabilidad de los centros urbanos San Isidro - San Borja, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2018”*.

La misma que presento para optar por sustentación el Título Profesional de Ingeniero Civil.

- 1) La tesis no ha sido plagiada, ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
- 2) La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
- 3) La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.
- 5) Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.
- 6) En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, Noviembre del 2018.



Bach. José santos Gonzales Muñoz.

DNI N° 44108710.

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Diseño de infraestructura vial para la transitabilidad de los centros urbanos San Isidro - San Borja, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2018”, la cual consta de seis capítulos más anexos de estudios realizados para la investigación con el objetivo de diseñar la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad de los centros urbanos. La misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Civil.

El Autor.

INDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ACTA DE SUSTENTACION.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENCIDAD.....	v
PRESENTACIÓN	vi
INDICE DE TABLAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT.	xi
I. INTRODUCCIÓN:.....	12
1.1. Realidad problemática.	12
1.2. Trabajos previos.	15
1.3. Teorías relacionadas al tema.	18
1.4. Formulación del problema.....	18
Justificación científica:	19
Justificación Técnica:	19
Justificación Social:	19
Justificación Económica:.....	19
Justificación Ambiental:.....	19
1.5. Hipótesis:	19
1.6. Objetivos.....	20
II. MÉTODO.....	21
2.1 Diseño de investigación.....	21
2.2 Variables y operacionalización:.....	21
2.3 Operacionalización de variables:	21
2.4 Población y muestra.	23
2.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad: 23	
2.6 Métodos de análisis de datos:.....	23
2.7 Aspectos éticos:	24

III. RESULTADOS.....	25
3.1 Diagnostico Situacional:.....	25
3.2 Estudios Básicos:.....	25
3.3 Estructura de Diseño:.....	26
3.4 Operación y Mantenimiento:.....	28
IV. DISCUSIÓN:.....	30
V. CONCLUSIONES.....	33
VI. RECOMENDACIONES:.....	34
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	35
INDICE DE ANEXOS.....	39
ACTA DE ORIGINALIDAD DE TURNITIN.....	345
FORMATO DE AUTORIZACION DE PUBLICACIÓN.....	346
AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	347

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Operacionalización de variable Dependiente	22
Tabla N° 02: Operacionalización de variable Independiente	22

RESUMEN

Los Centros Urbanos San Isidro, San Borja, en la actualidad no cuentan con un diseño de infraestructura vial, ante esto se presenta la tesis de investigación titulada “*Diseño de infraestructura vial para la transitabilidad de los centros urbanos San Isidro - San Borja, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2018*”, el cual se justifica en el desarrollo del mismo para diseñar y mejorar la transitabilidad (vehicular y peatonal) en las calles existentes, ya que no reúne las condiciones de diseños adecuados de pavimentación, seguridad y señalización vial, obras de arte, el ancho de la calzada, etc. La investigación se realizó en un tiempo de 4 meses para lo cual se está aplicando el método cuantitativo descriptivo, no experimental, así mismo tomando como muestra y población a la infraestructura vial (pavimento 10 236.33 m² y veredas de 2,520.59 m²). Como resultado final de esta investigación se obtuvo un pavimento flexible de 2”, una base granular de 10 cm y una sub base granular de 40 cm. Proyectado a un periodo de vida de 10 años.

Palabras claves: Diseño, infraestructura vial, transitabilidad, Centros Urbanos y pavimento

ABSTRACT.

he Urban Centers San Isidro, San Borja, at present do not have a design of road infrastructure, before this the research thesis entitled "Design of road infrastructure for the transitability of urban centers San Isidro - San Borja, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2018", which is justified in the development of the same to design and improve the transitability (vehicular and pedestrian) in the existing streets, since it does not meet the conditions of adequate designs of paving, road safety and signage, works of art, the width of the road, etc. The investigation was carried out in a time of 4 months for which the descriptive, non-experimental quantitative method is being applied, also taking as sample and population the road infrastructure (pavement 10 236.33 m² and trails of 2,520.59 m²). The final result of this investigation was a flexible 2 "pavement, a granular base of 10 cm and a granular subbase of 40 cm. Projected to a life span of 10 years.

Keywords: Design, road infrastructure, traffic, urban centers and pavements.

I. INTRODUCCIÓN:

1.1. Realidad problemática.

A Nivel Internacional

Dado en Brasil, específicamente de Bahía Blanca, “Ningún municipio bonaerense está en condiciones de perfeccionar o reparar los accesos en sus caminos vecinales urbanos. Un mal de todos, resultado de crecimientos demográficos extendidos, de decenas de barrios surgidos en la periferia. Además por tratarse de las ciudades bonaerenses con mayor cantidad de cuadras de tierra: el 62% de su planta urbana está en pésimas condiciones. La ciudad tiene 11.147 cuadras”, (Diario La Nueva, 2016)

Los problemas por sus avenidas, pasajes en el círculo urbano de la ciudad de Culiacán Sinaloa, para mejorar a partir de socavaciones, roturas, aberturas, fisuras, con alteraciones severas y deterioro en varias calles y/o vías, para subsanar y reformar se debe realizar mediante un criterio técnico donde los profesionales responsables monitoreen la ejecución de los trabajos licitados, sino que se otorgan por “amiguismos. Según el expertos deben ser pavimentos de concreto hidráulico, pues al seguir usando en pavimento flexible (el cual puede ser destruido) en muchas de las colonias de la ciudad, las calles llegan a quedar en muy mal estado. Se pueden utilizar materiales con metodología e ingeniería que podría hacer que haya ahorro de dinero, (El Debate, 2015)

Para Jaramillo Inseguridad de transitabilidad se argumenta y sirve para sacarle provecho siendo de mucha importancia desde las organizaciones centrales hasta las instituciones que manejan presupuestos minimizados incluyendo la circulación y transferencia, la alta tasa de índice de víctimas, y el incremento de las contusiones formados por los encuentros y encontrándose distintos tipos de accidentes que cuentan con una economía sobrevalorada para ser tratados o curados, donde los ciudadanos que no cuenta con los medios necesarios de los sectores de una política democrática de ambiente, económica, saludable y de bienestar social., (Jaramillo, Diseño y Comunicación, 2017, págs. 2-3)

A Nivel Nacional

“La realidad del mal estado de las carreteras no es nada ajeno, es bueno precisar que lo dudoso que existe, es necesario plantear alternativas de solución mediante un análisis dependiendo de la magnitud del problema a tratar: el no estar actualizado, no plantear un adecuado croquis o delineación de caminos , claudicar, demorar en la elaboración y ejecución , poco monitoreo por parte de los profesionales responsables e institucionales ante la concientización para prevenir todo tipos de lesiones o accidentes es el caso para no poder señalar los puntos críticos de una avenida por lo que conlleva al fracaso y así reformar las vías de acceso. (Gabriel Daly, 2015, pág. 2)

Alrededor de mil 600 buses transitan diariamente por las carreteras de la región de Arequipa, y pese al alto tránsito, no se realiza el mantenimiento de la carpeta asfáltica; así lo señaló el gerente de la Corporación Administradora de Terminales Terrestres (Corattsa), Marco Chauca. El representante de las empresas de transporte interprovincial mencionó: “Cuando ocurre un accidente no se cuestiona quién construyó la carretera, quién estuvo a cargo del mantenimiento, pero sí se busca como primer responsable al chofer. ¿Dónde está la responsabilidad de las autoridades? De verificar el buen estado de las carreteras”, expresó Chauca, (Chauca, Marco, 2018)

“Para este 2015, la Adjuntía del Medio Ambiente, Servicios Públicos y Pueblos Indígenas de la Defensoría del Pueblo publicó un informe sobre las condiciones de infraestructura vial y señalización en 245 puntos críticos de accidentes de tránsito de Lima y Callao. Tres años después (2018), los resultados fueron alarmantes. El 53% (112 puntos) presentaba pistas con baches y grietas; el 46% (114 lugares) carecía de cruceros peatonales o no se encontraban debidamente pintados, el 81% (122 espacios) no incluía rampas, mientras que en el 50% de los casos (123 puntos), los semáforos eran inexistentes y en el 17% (42 puntos) donde sí existían, estaban en una mala ubicación, funcionaban de manera deficiente o se encontraban en mal estado”, (Anonimo, 2017, págs. 1-2).

A Nivel Regional.

“La convulsionada situación política e institucional que atraviesa el más populoso de los distritos en la región, José Leonardo Ortiz, ha provocado que la mayoría de sus calles y avenidas luzcan casi inservibles. Al respecto, el regidor de esta comuna, Jorge Olivera Cruzado, comentó el 10% de sus calles están pavimentadas, al que le suma el pésimo periodo en sus tramas o fluidos de desagüe y agua”, (Correo, 2017)

El mal estado de las carreteras impidió que este sábado lleguen a Piura las motobombas que destinó Lambayeque para ser utilizadas en la erradicación de aguas, tras los desbordes a causa del Fenómeno El Niño. Los equipos de seis pulgadas partieron del **Coer** (Centro de Operaciones de Emergencia Regional); sin embargo, cuando la unidad llegó al tramo que une a Mórrope con Piura, se vio obligada a no continuar, debido a que la Panamericana Norte se encontraba interrumpida, (carlos Balarezo, 2017)

Una vez más las tareas de la reconstrucción en la región Lambayeque, dictadas por el Gobierno central a consecuencia de El Niño costero, son observadas por su demora. La Defensoría del Pueblo durante una supervisión realizada a las vías afectadas por las precipitaciones pluviales advirtió ausencia de acciones por parte de las autoridades para ejecutar las obras de rehabilitación, situación orientada a los riesgos que da la inseguridad de los peatones y dificulta la transitabilidad de las unidades vehiculares, (Ysela Vega, 2017)

A Nivel Local.

El gerente del municipio distrital de Pomalca, en Chiclayo (región Lambayeque), Edwin Vásquez Sánchez, lamentó que el anhelado proyecto de mejoramiento de las vías primordiales de la ciudad, tenga que esperar por lo menos 6 meses más, ya que la OSCE observó el contrato firmado de manera irregular por el anterior alcalde. El funcionario precisó que, la obra valorizada en más de 16 millones de soles que comprenden la pavimentación de 6 sectores importantes, fue observada por los postores en el mes de diciembre por irregularidades en la otorgación de la buena pro a la empresa Cruz de Motupe, (Henry Urpeque Neciosup., 2015)

Unos 14 millones de nuevos soles invierte este año el municipio provincial de Chiclayo en la pavimentación de calles y avenidas del cercado de la ciudad, a fin de mejorar el tránsito y calidad de vida de la población, informó el alcalde. La autoridad edil adelantó que pronto entregarán a la comunidad nueve kilómetros de asfalto y 26 mil metros cuadrados de veredas. La comuna también pavimenta siete cuadras de la calle Pacasmayo, en la urbanización Los Jardines de Santa Rosa, la avenida Fizcarrald, entre el cruce de las avenidas Bolognesi y la salida a Pomalca, las calle Junín, Tacna, además de Lora y Lora y Vaticano, en la urbanización Las Brisas, (Andina Peruana de Noticias, 2010)

1.2. Trabajos previos.

A Nivel Internacional.

Según informó la OMS (Organización Mundial de la Salud) más que una idea amplia es la importancia de la seguridad vial en todo el mundo. Con estimaciones globales de las muertes por incidentes viales, en 2013 perdieron la vida más de 270.000 peatones, lo que representa casi un quinto del total de fallecimientos. En Estados Unidos, por ejemplo, entre 2009 y 2016 el número de peatones fallecidos aumentó en un 46%, según el Insurance Institute for Highway Safety. Este incremento se achaca a la expansión de vías rápidas arteriales en zonas urbanas y suburbanas, (IRENE PORTABALES GONZÁLEZSOFÍA GUERRERO GÁMEZIGNAC, 2018)

Según se informó, “Nicaragua es el quinto país de América Latina con las carreteras de mejor calidad, según el Índice de Competitividad Global 2017-2018 del Foro Económico Mundial. Asimismo, de acuerdo con el informe, tiene las carreteras de mejor calidad de Centroamérica, ocupa la posición 54 en el ranking de los países de América Latina. En esta región, el ranking lo encabeza Chile (posición 24), seguido por Ecuador (29), Panamá (49) y México (52)”, (Manuel Bejarano, 2017)

Como sabemos que los países latinoamericanos cuentan con una infraestructura poco óptima ¿Será posible revertir esta situación y volver nuestras ciudades más caminables? Esta pregunta surgió durante una reunión municipal de Xalapa, ciudad mexicana que se

integró a Instituto de Ciencias y Estudios Superiores (ICES) este año. Para esta ciudad, capital del estado de Veracruz, beneficiará a 400 mil habitantes con un propósito de perfeccionamiento de sardineles con veredas. (Vecchi, 2013)

A Nivel Nacional.

Enfocados en brindar mejor eficacia duradera de esta localidad del ámbito urbano de Otuzco para atender aquellas necesidades postergadas a lo largo de décadas en la ciudad, la MPO (Municipalidad Provincial de Otuzco), va ejecutándose para el progreso la pavimentación de las calles Inca Garcilaso de la Vega, calle Los Andes y jirón Sucre del barrio Ramón Castilla. Este proyecto, priorizado en el presupuesto participativo, se viene ejecutando bajo la modalidad de administración directa, con una inversión de más de 1 millón 800 mil soles en una primera etapa, (Siente Trujillo, 2017)

Esta obra ha sido ejecutada por la Municipalidad Provincial de Ferreñafe, con un presupuesto de S/. 2,383,144. Los objetivos principales han sido los siguientes: Pavimentación de un área de 14,079.28 metros cuadrados. Construcción de veredas en un área de 3,655.61 metros cuadrados. Construcción de sardineles en una longitud de 2,231.36 metros lineales. Así mismo engrandecer y dar una mejor calidad de vida a los ciudadanos, puesto que se mejora la infraestructura vial. Pavimentar las calles de la ciudad y asegurar que las aguas pluviales se evacuen rápidamente por gravedad, protegiendo las viviendas antes eventuales acontecimientos pluviales. (Municipalidad provincial de Ferreñafe, 2017)

Expresó las estadísticas de 1980 en adelante no engañan. En ese entonces, en el gobierno del arquitecto Fernando Belaunde, el coste de un kilómetro de carretera estaba en un promedio de 350 mil dólares. Con posterioridad a 1985, en la primera administración aprista de Alan García (1985 -1990), el coste por kilómetro llegó a los 400 mil dólares. En el decenio de Alberto Fujimori trepó a 800 mil dólares. En la época de Alejandro Toledo el costo por kilómetro se disparó a 1 millón 200 mil de dólares y mucho más en la Interoceánica, afirma el experto, (Vera., 2015)

A Nivel Regional:

“El gobierno Regional de Lambayeque invertirá 3 millones de soles para la edificación de una autopista en la localidad de Eten - Villa El Milagro - Cascajales. Obra que anexara numerosos espacios monumentales y turísticos de dicho departamento. Su comienzo del trascurso de imprimación de las calzadas, líquido asfáltico, sirve a modo previsto para la ejecución y terminado de dicho camino que servirá de importancia para la vía de comunicación”, (Andina, 2017)

Menciona gerente del municipio en Chiclayo (Lambayeque), reconoció que aún falta pavimentar el 70% de la ciudad por falta de presupuesto y que esta situación no permite el tránsito de las unidades, motivo que genera enorme malestar en los transportistas. El funcionario dijo que hasta ahora solo se han realizado trabajos de mejoramiento de asfalto, parchado y recapeo en calles principales, pero aún faltan avenidas importantes del casco urbano de la ciudad, (Rpp Noticias, 2013)

Los vecinos de la urbanización Ana de los Ángeles, se mostraron agradecidos por la obra de pavimentación de este sector, que tiene las redes de agua potable y alcantarillado renovadas, buscando su crecimiento y desarrollo en un importante sector de Chiclayo, (LA Republica, 2018)

A Nivel Local.

“Aproximadamente 300 familias del centro poblado Miraflores del distrito de Pomalca fueron beneficiadas con el mejoramiento vial y peatonal de sus calles. Los pobladores ahora transitan en calles asfaltadas y sus inmuebles tienen veredas de concreto, mejorando el ornato de la zona y sus condiciones de vida. Atrás quedaron aquellas vías polvorientas, de estado calamitoso, con ondulaciones y depresiones, las cuales en periodo de lluvias eran intransitables y no adecuadas para los vecinos”, (Gobierno Regional de Lambayeque, 2017)

“El Gobierno Regional de Lambayeque dio por iniciado su realización de edificación de pistas y veredas en el centro poblado Miraflores distrito de Pomalca. La obra demandará

una inversión de dos millones 888 mil soles”, (Gobierno Regional de Lambayeque, 2017)

“El Gobierno Regional de Lambayeque programó este martes 12 de diciembre a las 3 de la tarde la inauguración de la obra de pavimentación y construcción de veredas de las diferentes calles del Centro Poblado Miraflores del distrito de Pomalca”, (Gobierno Regional de Lambayeque, 2017)

1.3. Teorías relacionadas al tema.

Variable dependiente: Transitabilidad.

Prestación en una construcción para caminos que permite el acceso de las máquinas motorizadas y personas para mejorar y regular mediante un tiempo y uso determinado. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

Variable Independiente: Diseño de Infraestructura Vial.

Los servicios básicos de un derecho de vía esta interrelacionados por distintos componentes que intervienen para dar beneficios de manera coherente cumpliendo con las normas que competen para el diseño y ejecución respetando las especificaciones técnicas; mostrando un servicio muy favorable para que el tránsito y el trafico sea una forma favorable, adecuada mitigando accidentes. (Vial, Gestion de infraestructura)

1.4. Formulación del problema.

¿En qué medida el diseño óptimo, de Infraestructura Vial optimizara la transitabilidad de los centros urbanos San Isidro - San Borja, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2018?

Justificación del estudio.

Justificación científica:

Para este trabajo se utilizó un procedimiento acreditado, y contiene que el proyecto de infraestructura vial se utilizaron las reglas actuales a manera de DGC 2018, MTC, RNE, Método AASHTO 93 y DGC – 2005.

Justificación Técnica:

Dada esta investigación contiene la aplicación de métodos de estudio, los cuales está distribución de un expediente técnico, en este caso el diseño de Infraestructura Vial para la transitabilidad de los centros urbanos San Isidro - San Borja, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque.

Justificación Social:

Por lo que la realización de esta tesis ayudará a los moradores de los centros urbanos San Isidro y San Borja en reducir sus tiempos de transitabilidad, costo y salud.

Justificación Económica:

Accederá optimizar la economía en los ciudadanos de los centros urbanos San Isidro y San Borja, ya que así se podrían aperturar comercios pequeños como bodegas, mini Marquet, etc. ((Ministerio de Economía y Finanzas, 2017))

Justificación Ambiental:

Minimizar la emisión de polvareda, ceniza para prevenir contaminación, factores que perturban a la salud de los ciudadanos de los centros urbanos San Isidro y San Borja.

1.5. Hipótesis:

El diseño de pavimento flexible de Infraestructura Vial sí optimizará la transitabilidad de los centros urbanos San Isidro - San Borja, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2018.

1.6. Objetivos.

Objetivo General:

Diseñar la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad de los centros urbanos San Isidro - San Borja, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2018.

Objetivos Específicos:

- Delimitar un diagnóstico de la situación actual de los centros urbanos San isidro San Borja.
- La preparación en los principales estudios primordiales a nivel de ingeniería: tráfico, topografía, suelos, hidrológico, hidráulico e impacto ambiental.
- Crear el diseño de infraestructura vial a nivel de expediente técnico comprendida por: pavimento flexible, veredas, propuesta económica como metrados, presupuesto y planos bajo la mejor alternativa técnica.
- Preparar su plan de operación y mantenimiento para toda la infraestructura vial, con el fin de garantizar su buen servicio y sobre todo garantizar la seguridad de los usuarios.

II. MÉTODO.

2.1 Diseño de investigación.

Para este trabajo se empleará una investigación **cuantitativa, descriptiva no experimental**. (Hernández y Col - 2006).

2.2 Variables y operacionalización:

Variable dependiente : Transitabilidad.

Variable independiente : Diseño de Infraestructura Vial.

2.3 Operacionalización de variables:

Tabla 1: Operaciolización de variable Dependiente.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	SUBINDICADORES	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS	ESCALA DE MEDICIÓN
V.D. TRANSITABILIDAD	Es todo conjunto de elementos que permite el desplazamiento de vehículos en forma confortable y segura desde un punto a otro. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2008)	Nivel de servicio de la infraestructura vial que asegura un estado tal de la misma que permite un flujo vehicular regular durante un determinado periodo de tiempo (MTC -2018)	Diagnóstico situacional	Ubicación	Georreferencia	Observación estructurada	Ficha de observación	Procesamiento estadístico	Intervalo
				Salud	Cuadros estadísticos y gráficos		Ficha de observación	Recopilación, tabulación y análisis de información	Razón
			Estudio básico de transitabilidad	Transporte	Conteo de transporte vehicular	Cálculo	Ficha de observación	Recopilación, tabulación y análisis de información	
			Tipos de urbanización	Clasificación	Normativa peruana vigentes		Ficha de observación	Revisión documentaria	Nominal

Fuente. Elaboración propia

Tabla 2: Operaciolización de variable Independiente.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	SUBINDICADORES	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS	ESCALA DE MEDICIÓN
V.I. DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL	Constituye la vía y todos sus soportes que conforman la estructura de las carreteras y caminos. (MTC - Reglamento Nacional de gestión de la Infraestructura Vial.2006)	Estructura construida sobre la subrasante de la vía, para resistir y distribuir los esfuerzos originados por los vehículos y mejorar las condiciones de seguridad y comodidad para el tránsito. Por lo general está conformada por las siguientes capas: subbase, base y capa de rodadura. (MTC - 2018)	Viabilidad	Diagnostico situacional	Descripción de la realidad	Observación No Experimental	Ficha de observación y evaluación	Procesamiento estadístico	Nominal
			Estudios Básicos	Tráfico	IMD	Cálculo	Estudio de transitabilidad	Recopilación, tabulación y análisis de información	Razón
				Topografía	Georreferenciación	Levantamiento topográfico	Estudio topográfico	Parámetros de diseño	
				Mecánica de suelos	Clasificación SUCS Y ASHTO	Puntos de estudio	Estudio de suelos		
				Hidrología	Frecuencia de avenidas de agua	Datos Senamhi	Estudio hidrológico		
				Hidráulico	Temperatura		Estudio de impacto ambiental		
				Impacto ambiental	Método (Instituto Batelle columbus) - UIP	Cálculo	Estudio de impacto ambiental	Revisión documentaria	
			Diseño estructural	Diseño como Pavimento Flexible	Diseño mejor alternativa económica		Normas Peruanas		
			Presupuesto y programación del proyecto	Presupuesto	Mercado local	Presupuesto	Presupuesto del proyecto	Parámetros de ejecución	
				Programación	Cronograma	Programación	Presupuesto y programación de obra		
			Manual de operación y mantenimiento	Operación			Normatividad Nacional	Parámetros de ejecución	Nominal
				Mantenimiento				Parámetros de ejecución	

Fuente: Elaboración propia.

2.4 Población y muestra.

Población:

Su porcentaje total de construcción de vías es 10 236.33 m² de pavimentación y 2 520 m² de veredas que beneficiaran a los Centros Urbanos San Isidro – San Borja.

Muestra:

El área a pavimentar de 12 756.33 m² en los Centros Urbanos San Isidro – San Borja, para beneficio de los pobladores.

2.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad:

Se procedió con el uso de técnicas con sus respectivos instrumentos considerando la técnica de la observación no experimental mediante un diagnostico situacional y su instrumento la ficha de observación, la técnica de estudio general que abarca como instrumentos los diferentes estudios básicos de ingeniería necesarios para lograr el objetivo general de diseñar, consideramos también la técnica de cálculo cuyo instrumento considera los diferentes métodos de diseño de algunos estudios básicos bajo la normativa peruana y finalmente la técnica del análisis cuyo instrumento se consideró un diseño optimo bajo los conceptos de presupuesto y programación. Mediante el criterio de la validez se tomó en consideración el contenido de objetivos, variables e instrumentos definidos, la validez del criterio para la toma de decisiones considerando la confiabilidad en los resultados obtenidos en procedimientos similares de proyectos equivalentes. **(Hernández, 2014)**

2.6 Métodos de análisis de datos:

Se realizaron todos los estudios pertinentes que permitieron la certificación con el área de trabajo para luego realizar el diseño respectivo considerando como base guía las Normas vigentes como DG 2018, MTC, AASHTO 93 y la utilización de Excel; AutoCAD civil, y Herramienta informática de soporte para determinar los parámetros de diseño. **(Normas Peruanas DG 2014)**

2.7 Aspectos éticos:

Estudio de su propaganda: indagación veraz y confidencial, a modo de estudio documentaria consultada mediante un estudio **(realización mediante un plan reestructivo)**. **Estudio de su Atención:** creara favores sociales, bancarios, climáticos accediendo para la ejecución anticipada a una autorización de permisos. **(Enfocado a órganos locales)**. (Ley N° 30220, 2014)

III. RESULTADOS.

3.1 Diagnostico Situacional:

Después en haber hecho el recorrido por toda el área de influencia, podemos concluir a lo siguiente:

Área de Influencia:	41,090.10 m ²
Longitud total de calles:	1,483.00 ml
Ancho prom. Calle:	8.00 ml
Tipo de superficie de rodadura existente:	Arenoso limosos en mal estado
IMD:	< 50
Velocidad promedio:	40 km/hr
Tiempo de traslado a otro CCPP:	10 min. Prom.
Servicio de agua:	100%
Servicio de alcantarillado:	100%

Por lo que decimos que el proyecto que se propone es viable para ser ejecutado.

3.2 Estudios Básicos:

El conteo vehicular se realizó, el lapso de tiempo de siete (07) días sucesivos de una semana, durante las 24 horas del día, a partir del día lunes 14 de mayo hasta el domingo 20 de mayo del 2018. Su IMDa calculado, con el conteo ubicado en dos estaciones EC1 (69 vehículos) y EC2 (76 vehículos) el IMD final es 145 veh. /día. El tráfico actual para los diferentes tramos versus el tráfico estimado para 10 años, nos da el resultado con una proyección de 164 veh. /día. Es decir sufrirá un incremento proporcional de 19 vehículos aproximadamente.

En el levantamiento topográfico se ha realizado, especificando cotas de referenciación (cota mayor – cota menor) respondiendo la más alta en la Av. 3 y Av. Apolinario Salcedo de 45.20 y la más baja en la calle 3 y calle 9 de 44.00, concluyendo que el área de estudio está ubicada en un nivel de terreno semiplano llano. También se ha encontrado el área de las calles y/o avenidas para el estudio de pavimento flexible (a diseñar) de un total de 10,236.33 m², área de veredas (a diseñar) 2,520.59 m², dando un total de 41,090.10 m², esta última encontrando el área de influencia del proyecto.

En los estudios de suelos, como resultado de nuestros ensayos, encontramos suelos arcillosos de baja plasticidad según la clasificación S.U.C.S. Tenemos suelos arcillosos y limosos de baja plasticidad según la clasificación AASHTO.

El CBR para la subrasante encontrado en la calicata N° 3, al 95% del Proctor Modificado AASHTO, con el cual se ha diseñado la estructura del pavimento flexible tiene 8.35, (condición mayor desfavorable).

La determinación del Impacto Ambiental, se realizó mediante el método cuantitativo del INSTITUTO BATELLE COLOMBUS, con el que se tendrá como resultado las matrices de Caracterización de los Impactos que generen el presente proyecto. Se utiliza el llamado “Unidad de importancia ponderal = UIP”, que es un peso o índice ponderal que se le atribuye a cada factor (ver estudio de impacto ambiental en anexos).

En el presente caso el valor resultante de la calificación de los impactos corresponde a un valor de 48, Categoría “A”, lo que se incluye dentro del rango de severo, por lo que es necesario diseñar un plan de mitigación de riesgos, supervisado por un profesional responsable.

Los estudios hidrológicos e hidráulicos, el drenaje longitudinal se realizará mediante cunetas triangulares de 661.76 ml. de longitud y tuberías de desfogue formadas con el bombeo del 2%. Estas cunetas y tuberías llevarán sus aguas hacia los canales de regadío en tiempos de las fuertes lluvias en el fenómeno del niño.

3.3 Estructura de Diseño:

Clasificación:

Según su Jurisdicción	: Red Vial Vecinal o rural
Según demanda	: Pavimento Flexible
Según orografía	: terreno llano o plano tipo 1
Estudio de tráfico	: IMD <145 Veh./día

Consideraciones de Diseño:

Longitud	: 7.26 km
Categoría	: Tercera Clase
Número de Carriles	: 02 carriles

Ancho de superficie de rodadura	: 6.00 m.
Derecho de vía	: 6.00 m (cada lado del eje)
Espesor del afirmado	: 0.40 m.
Velocidad Directriz	: 40 km/h
Radio mínimo	: 35.00 m.
Radio mínimo excepcional	: 15.75 m.
Peralte máximo	: 4.00%
Bombeo	: 3.00%
Pendiente máxima	: 4.00%
Pendiente máxima excepcional	: 12.00%
Pendiente Mínima	: 0.35%
Cunetas triangulares	: si existe
Talud de corte	: 1:3 (h:v)
Talud de relleno	: 1:1.5 (h:v)
Sobre ancho	: de acuerdo a las normas DG-2018
Alcantarillas	: Según estudio de Hidrología
Pontones	: No existe
Talud de corte y relleno	: Según estudio Geológico – Geotécnico

Características de Diseño:

Carpeta Asfáltica	: 2 “
Área de Pavimento	: 10,236.33 m ²
Área de Veredas	: 2520.59 m ²
Número de Carriles	: 2 carriles
Espesor de base	: 0.10 m.
Espesor de Subbase	: 0.40 m
Cunetas Triangulares	: 661.76 ml
Señaléticas	: según ubicación en el plano
Tiempo de vida proyectado	: 10 años

Características de Veredas:

Concreto f'c	=175 kg/m ² .
Espesor	= 0,10 m y 0,5 m de base granular.

Ancho de vereda = 1.20 metros y 1.00 en anchos mínimos.
Juntas de dilatación cada 3 metros, de 1 pulgada
Bruñas cada 0.90 metros y 0.15 metros.
Área total de veredas lineales y martillo : 2,520.59 m²

Fuente: Norma Técnica de Edificación ce 010 Pavimentos urbanos

Metrados:

Para los metrados se consideraron 05 partidas principales: Trabajos Complementarios, Pavimentación, Veredas, Cunetas y otros.

Para la pavimentación: Trabajos preliminares 10, 236.33 m²; movimiento de tierras 10, 155.39 m³; pavimento flexible 40, 945.32 m²; señalización (pintado de pavimentación 744.99 ml; pintado de pavimentos letras 912.44 m²).

Para Veredas: Trazos Preliminares 2 520.59 m²; movimiento de tierras 7 561.77 m²; concreto simple 5 992.21 m²; juntas asfálticas 809 ml.

Para Cunetas: Cunetas de concreto simple f'c= 175 kg/cm² con 661.76 ml

Otros: Medidas de Mitigación de Impacto ambiental, nivelación de buzones, nivelación de tapa válvula de red de agua y reparación de tuberías de agua y desagüe domiciliarias

Costos y Presupuestos:

La propuesta económica presentada para este proyecto está estimada para un costo directo de S/. 1,831,824.18, considerando unos gastos generales del 10% y una utilidad del 5% además del I.G.V (18%), llegando a un presupuesto total para la ejecución de S/. 2,485,785.42 (Dos Millones Cuatrocientos Ochenta y Cinco Mil Setecientos Ochenta y Cinco con 42/100 soles)

3.4 Operación y Mantenimiento:

Después de construida el pavimento urbano, éste se encuentra en buenas condiciones, el Mantenimiento Rutinario evitara el desgaste prematuro, se realiza el Mantenimiento Rutinario a fin de restaurar las condiciones iniciales.

En pavimentos asfálticos, que cuantifica la respuesta de un vehículo en movimiento a las variaciones en el perfil longitudinal, el valor de rugosidad para

un pavimento nuevo está en el orden de 1.5 m/km y cuando el IRI es mayor a 5.5 m/km el pavimento requiere rehabilitación.

IV. DISCUSIÓN:

Realidad Situacional:

De la situación actual el diagnóstico, que describe y explica en gran parte la condición y estado de la realidad, ha permitido establecer que el problema principal que afecta a la Población de los centros urbanos San Isidro San Borja, son las “Condiciones Inadecuadas de acceso vehicular y peatonal en las calles y avenidas” siendo la causa principal la inexistencia de Infraestructura vial y peatonal con características técnicas y de diseño adecuadas al contexto urbano existente. La Población demandante (San Isidro – San Borja) es la población que en la actualidad no usa el servicio pero que de mejorar las condiciones pueda utilizar el servicio, identificado para nuestra tesis, los datos fueron obtenidos del diagnóstico realizado por mi persona (tesista) para formular el proyecto de tesis, el cual consistió directamente en el conteo de casas, así mismo el plano catastral vigente de la oficina de la MDP (Municipalidad Distrital de Pomalca.)

Propuesta para el tráfico vehicular y peatonal se dará a las vías a intervenir, los mismos que brindan mala capacidad y mala transitabilidad de flujo vehicular, debido a que tienen una superficie de rodadura de tierra y sin veredas peatonales reglamentadas. La cobertura de pavimentación y de veredas es de 0%, es decir que no existen calzadas ni veredas en las calles a intervenir en los trabajos preliminares.

También podemos decir que, de acuerdo a la inspección ocular de campo, se ha encontrado que las vías existentes de los centros urbanos San Isidro y San Borja no cuentan con ninguna obra de drenaje pluvial, por lo que están expuestos a que, en tiempo de lluvias extremas, sus desagües cumplan esta función, por lo que sufrirían algún tipo de atoro, porque no es la función que estos deben cumplir.

Estudios Básicos:

Para que la población se desplace de forma segura en el tránsito adecuado, se debe reducir el déficit del transporte en las calles y avenidas sin pavimentación de los centros urbanos San Isidro San Borja, con la finalidad de mejorar la accesibilidad a las viviendas espacios públicos; fortalecer el tejido social, y perfeccionar mejorar con características climáticas del entorno. En el resultado del estudio su tráfico cumple un papel muy importante en nuestro proyecto de vías con veredas, la propuesta que se pone en

manifiesto en este estudio, nos garantizara el crecimiento económico y social para estos centros urbanos, que se encuentran en abandono por parte de la entidad municipal (Municipalidad Distrital de Pomalca).

La Topografía, se han realizado en base de una poligonal, de tal manera de obtener la forma del terreno y además detalles de ubicación de elementos en pie forzados existentes, límites de propiedad.

Se tuvo especial cuidado en realizar los elementos planímetros existentes, los cuales estaban dentro de la zona del proyecto. (Tales como: ancho de vías, buzones existentes).

Se realizó un estudio de suelos granular ya que es de gran importancia el conocimiento del terreno sobre el que se va a cimentar cualquier proyecto de ejecución de una carretera. El suelo está compuesto de partículas de dimensiones variables.

El análisis granulométrico nos permite estudiar el tamaño de estas partículas y medir la importancia que tendrán según la fracción de suelo que representen. Si bien un análisis granulométrico, según norma para estudios de mecánica de suelos, se deberían completar con ensayos que definan la plasticidad del material.

El estudio de impacto ambiental, con el fin de implementar las medidas de mitigación que eviten, reduzca o controlen los impactos ambientales negativos y en el caso de los impactos positivos implementar las medidas que refuercen los beneficios generados por la ejecución del proyecto. Utilizamos el método INSTITUTO BATELLE COLOMBUS, pero para su mejor control, se podrían utilizar otros métodos de evaluación.

En los estudios hidrológicos e hidráulicos, no se encontraron cuencas porque el área de influencia no se encuentra cercano, pero si se consideró un diseño de cunetas en algunas calles que servirán como drenaje pluvial tomando como referencia de las cotas topográficas más altas hacia las más bajas, que desembocarían sobre una alcantarilla existente (canal de regadío) donde desembocarían las aguas de lluvia, para preservar el buen estado de la pista y veredas.

Estructura de Diseño:

Sabemos que existen diferentes métodos de diseño de pavimentos, pero se optó por el método AASHTO, por ser el más recomendado y utilizado en nuestro país, y además se utilizó una de las normas más importantes según nuestro R.N.E el Manual para el diseño de carreteras, con la finalidad de garantizar un buen trabajo.

En el aspecto económico, según la Hipótesis planteada en nuestra tesis de investigación, se debe tener muy en cuenta, que, si se incrementan los costos de producción, disminuirá la calidad de la obra por lo tanto esto podría afectar las tareas (costo de las partidas) durante la ejecución.

Operación y Mantenimiento:

El mantenimiento menor incluye acciones a pequeñas áreas del pavimento para corregir fallas localizadas, mejorar su condición y/o controlar el deterioro. El mantenimiento rutinario debe iniciarse tan pronto como el pavimento muestre los primeros síntomas de falla. Dentro del mantenimiento rutinario se incluyen aquellas acciones menores tanto programadas como de emergencia.

Por su parte, el mantenimiento mayor incluye actividades que se aplican a toda el área de un tramo, éstas pueden estar precedidas por acciones preparatorias de mantenimiento menor.

V. CONCLUSIONES.

Podemos decir que el estado actual de las vías en que se encuentran los centros urbanos san Isidro San Borja, es muy malo por lo cual nuestra propuesta y justificaciones hacen posible que nuestra propuesta de diseño para remediar los problemas de transitabilidad serán resueltos.

El análisis del tráfico vehicular encontrado nos permitió definir y concluir la importancia de esta tesis y así llegar a nuestra propuesta de construcción del pavimento y veredas era viable, además de la necesidad de la población gracias a ello pudimos proyectar un tránsito a futuro y así mejorar la transitabilidad en los centros urbanos San Isidro san Borja. Según resultados topográficos el área de estudio es relativamente plana, con curvas poco pronunciadas en su trayecto. En nuestro estudio de mecánica de suelos se halló, arenas arcillosas con limos (SC - CL) y limos orgánicos (ML) es decir suelos accesibles para una pavimentación urbana y peatonal. El estudio hidráulico e hidráulico se relacionó con las pendientes de las calles la cual se ha optado por cunetas típicas solo a nivel perimetral con pendientes mínimas, derivando las aguas de lluvia a los sembríos de caña colindantes a la zona para conservar el buen estado del pavimento y vereda en épocas de lluvia.

Elaborándose un esquema preciso de las calles y/o avenidas, según su distribución catastral para lo se ha obtenido una área de 10,236.33 m² de pavimento (flexible); 2,520.59 m² de veredas (concreto rígido) con una resistencia normal de $f'c = 175$ kg/cm². Los tipos de diseño de anchos y longitudes son variantes de acuerdo con características geométricas de las calles existentes. Teniendo en cuenta que el ancho mínimo de veredas es de 1,00m y de pavimento es de 3,00m. Para el aspecto económico el presupuesto total del proyecto haciende a la suma de S/. 2, 485, 785.42 (Dos millones cuatrocientos ochenta y cinco mil setecientos ochenta y cinco con 42/100 soles), con costos en el mes de noviembre del año 2018, pudiendo este sufrir algún cambio según el tiempo de ejecución.

Con fines de conservar el buen estado del pavimento flexible, se consideraron para su diseño diseño geométrico, estudio del tráfico, condiciones climáticas, entre otros, y mediante el desglose de estos factores será necesario un plan de mantenimiento distinto. A pesar de esto, el plan diseñado en este trabajo, se hizo de forma tal, que con el cambio de los aspectos mencionados y manteniendo factores como criterios de inspección y evaluación, entre otros.

VI. RECOMENDACIONES:

Se deberá tomar la importancia debida con los resultados encontrados insitu del estado actual de las vías de transporte que cuentan los centros urbanos San Isidro San Borja, ya que esto atrasara su desarrollo y sobre todo efecto severo para la salud de los transeúntes. Por tanto, la información encontrada servirá para cotejar con nuestros resultados finales de la propuesta de diseño.

IMDA planeado es de 10 años con 145 veh/día, no debe sobrepasar las cargas de la carga mínima de diseño. Aprovechar la información digital de la topografía que se dispone, con lo cual brinda resultados que podrían servir para elaborar una propuesta de construcción para estructuras Sismo resistente, teniendo como base los resultados obtenidos en este proyecto de investigación. Considerando para el proceso de las partidas de la elaboracion de cunetas, la pendiente de diseño a fin proceder correctamente las aguas pluviales por gravedad, hacia el cuartel de caña ubicado en la parte más baja. Durante la ejecución de la obra, es recomendable que se considere la presencia permanente de un Especialista en Asuntos Ambientales, a fin de que exista la garantía.

A fin de avalar el avance de la ejecución, se pide, respetar el cronograma de ejecución según lo propuesto, evadiendo, el respeto en consumos extras, así mismo, al mismo tiempo se pone empeño a saber tomar decisiones bajo las especificaciones técnicas para ejecución de las partidas evitando contratiempos en la programación y ruta crítica.

Se deberá tener una cuenta el cumplimiento de operación y mantenimiento que se propone en nuestro proyecto, para lo cual el monitoreo de este deberá ser exhaustivo y proporcional para contribuir al buen estado de las vías peatonales (veredas) y vehiculares (pista)

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Vargas F. (2012). Determinación y evaluación de las patologías del concreto en las veredas de la urbanización José Lishner Tudela primera etapa- distrito de Tumbes, la provincia de Tumbes, departamento de Tumbes, Febrero - 2012. [Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil]. Ancash. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.
2. Espinoza T. Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en los pavimentos rígidos de la provincia de Huancabamba, departamento de Piura. [Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil]. Piura. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. 2010.
3. CAPECO. “XIV Estudio: El Mercado de Edificaciones Urbanas en Lima Metropolitana y el Callao”.
4. Corros B. Maylin. Ernesto Urbacz, Gustavo Corredor. “Manual de Evaluación de Pavimentos”. Universidad Nacional de Ingeniería. Perú. 2009
5. AASHTO, Guide for desing of Paviment Structures. Washington, D.C: American Association of State highway and Transportation Officials, 1993.
6. El Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) – 2018): Norma Técnica C.E. 010 de Pavimentos Urbanos.
7. W. David Supo P. Libro Diseño de Pavimentos (2013).
8. Basadre, C: “Topografía General”. Departamento de Publicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería. Primera Edición, 1964. Lima – Perú. 388pp.
9. Ministerio Transportes y Comunicaciones EG-2018: Especificaciones Técnicas Generales para construcción de Carreteras
10. Normas A.A.S.H.T.O., A.S.H.T.M y N.T.P: 88, 89, 265, 100, 145, 180, 193 y 202

- 11.** Manual de carreteras: Suelo, Geología, Geotecnia y pavimentos, ítem: Capítulo XIV (Pavimentos Rígidos), versión 2014.
- 12.** Norma E.050 Suelos y Cimentaciones: Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) – 2010.
- 13.** Bowles, J: “Manual de Laboratorio de Mecánica de Suelos” (Traducción al Castellano). Editorial Mc Graw – Hill Interamericana S.A. Primera Edición, 1980. Bogotá – Colombia. 213 pp.
- 14.** Cámara Peruana de la Construcción: “Construcción Industria. Revista Bimestral”. Junio 2015.
- 15.** Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Chile: “Manual De Viabilidad Urbana: Recomendaciones para el diseño de elementos de infraestructura vial urbana.
- 16.** COSAPI, (2013). Estudio definitivo del “Mejoramiento de pistas y veredas de la zona urbana del centro poblado de San Cristóbal de Chupán, Huachis-Huari-Ancash.
- 17.** Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (2014). Manual de carreteras: Suelos, geología, geotecnia y pavimentos.
- 18.** Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (2000). Manual de Ensayos de Materiales M-2000 – MTC. AASHTO, (1993) Guide for Design of Pavements Structures 93.
- 19.** Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, (2010). Reglamento Nacional de Edificaciones Norma CE.010 – Pavimentos Urbanos. ICG PERÚ, (2014). Ingeniería de Pavimentos 3ra Edición - Materiales, diseño y conservación.

20. Montejo Fonseca, (2002). Ingeniería de Pavimentos, Tomo I. Carlos Andrés Aulestia Alarcón y José Gabriel Pazmiño García, (2012).
21. Tesis: Determinación del módulo de rotura en hormigones de cemento hidráulico, correlación con la resistencia a la tracción diametral y con la compresión simple.
22. Mendoza, Molina y Moya, (2004). Tesis: Determinación de la correlación entre el módulo de elasticidad y el módulo de ruptura para pavimentos de concreto Hidráulico con materiales en condiciones locales.
23. ICG PERÚ, (2009). Norma Técnica CE. 010 Pavimentos Urbanos. URL [http://www.construccion.org.pe/normas/rne2009/rne2006/files/titulo2/05_C
E/Pavimentos_Urbanos.pdf](http://www.construccion.org.pe/normas/rne2009/rne2006/files/titulo2/05_CE/Pavimentos_Urbanos.pdf)
24. Instituto del Cemento Portland Argentino, (2012). Diseño de Pavimentos rígidos. URL <http://www.actualizarmiweb.com/sites/icpa/publico/files/01.pdf>
25. Bookstore AASHTO. The Pavement Management Guide, 2nd. URL <https://bookstore.transportation.org/>
26. Instituto mexicano del cemento y del concreto AC, (2008). Determinación de la resistencia a la flexión del Concreto. URL [http://www.revistacyt.com.mx/images/
problemas/2008/pdf/Diciembre.pdf](http://www.revistacyt.com.mx/images/problemas/2008/pdf/Diciembre.pdf)
27. Duravía – Carolina García, (2012). ¿Resistencia a la flexión del concreto?
[http://www.duravia.com.pe/blog/wp-content/uploads/ResistenciaConcreto-ACI
ICA-version-web.pdf](http://www.duravia.com.pe/blog/wp-content/uploads/ResistenciaConcreto-ACIICA-version-web.pdf)
28. Echaveguren N., Tomás; Vargas C., Sergio; Concha J., Enzo; Soto O., Alejandro. 2002. Metodología de inspección visual para sistema de gestión de pavimentos urbanos SIGMAP. Concepción. CL. Universidad de Concepción.15 pp.

- 29.** Herrera, C; Hemández, M; Gordillo, T. 2006. Pavimentos Intertrabados de Adoquín de Hormigón generan empleo en la Patagonia y otras regiones del País (en línea).
- 30.** Diseño de pavimentos urbanos por retrocalculo según guía AASHTO 93 mediante la utilización del deflectómetro liviano de impacto. Autores: Julián Rivera, Natalia Alderete, Martín Villanueva

INDICE DE ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA.

DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS

ANEXO A: REALIDAD SITUACIONAL

ANEXO B: ESTUDIOS BASICOS

ANEXO C: DISEÑO

ANEXO D: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

ACTA DE ORIGINALIDAD DE TURNITIN

FORMATO DE AUTORIZACION DE PUBLICACIÓN

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

MATRIZ DE CONSISTENCIA.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

“Diseño de infraestructura vial para la transitabilidad de los centros urbanos San Isidro - San Borja, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2018”

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS PRINCIPAL	VARIABLES	DISEÑO METODOLOGICO
¿En qué medida el diseño óptimo, de Infraestructura Vial mejorará la transitabilidad de los centros urbanos San Isidro - San Borja, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2018?	Diseñar la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad de los centros urbanos San Isidro - San Borja, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2018.	El diseño de pavimento flexible de Infraestructura Vial sí mejorará la transitabilidad de los centros urbanos San Isidro - San Borja, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2018.	<ul style="list-style-type: none">▪ Variable dependiente : Transitabilidad.▪ Variable independiente: Diseño de Infraestructura Vial.	Tipo de estudio cuantitativa descriptiva Diseño: No experimental Área de estudio: Centros Urbanos San isidro – San Borja Población: El porcentaje total de Infraestructura Vial de 10 236.33 m2 de pavimentación y 2 520 m2 de veredas que beneficiaran a los Centros Urbanos San Isidro – San Borja. Muestra: El área a pavimentar de 12 756.33 m2 en los Centros Urbanos San Isidro – San Borja, para beneficio de los pobladores. Instrumentos: Encuesta Entrevista Valoración estadística Paquete estadístico SSPS 23
	OBJETIVOS ESPECIFICOS			
	1) Delimitar un diagnóstico de la situación actual de los centros urbanos San isidro San Borja .			
	2) La elaboración de los principales estudios básicos a nivel de ingeniería: tráfico, topografía, suelos, hidrológico, hidráulico e impacto ambiental.			
	3) Diseñar la infraestructura vial a nivel de expediente técnico comprendida por: pavimento flexible, veredas, propuesta económica como metrados, presupuesto y planos bajo la mejor alternativa técnica.			
	4) •Elaborar un plan de operación y mantenimiento para toda la infraestructura vial, con el fin de garantizar su buen servicio y sobre todo garantizar la seguridad de los usuarios.			

ANEXO “A”:
REALIDAD
SITUACIONAL



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de infraestructura vial para la transitabilidad de los centros urbanos San Isidro - San Borja, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2018”

DIAGNOSTICO SITUACIONAL.



AUTOR:

José Santos Gonzales Muñoz

CHICLAYO — PERÚ

AÑO 2018

DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL

I. Consideración General

De acuerdo a las visitas de inspección realizadas a lo largo de los diferentes tramos que comprenden las calles consideradas se ha podido observar la necesidad de mejorar las condiciones de accesibilidad hacia las dependencias de los extremos Norte como son el caso del mercado, colegio, a la capital del distrito y de los centros poblados que se encuentran en ese sentido prolongado. Cuenta con un IMD de 145 vehículos/día, siendo su horario de mayor tránsito vehicular en las mañanas de 8.00-10.00 am. y en las tardes de 4.00- 6.00pm., cuenta con los servicios de agua y alcantarillado al 100% de las calles intervenidas, también cuentan con servicio de telefonía, las calles involucradas en este proyecto tienen un ancho promedio de calles de 8.00 ml, no cuentan con pistas, no cuentan con veredas en su gran mayoría, la población de las mencionadas calles utiliza dichos tramos para realizar labores cotidianas, porque constituyen vías que demandan menor tiempo de usuario para el traslado a las dependencias de destino.

Diagnostico Actual del Proyecto	
Área de Influencia	41,090.10 m2
Longitud total de calles	1,483.00 ml
Ancho prom. calle	8.00 ml
Tipo de superficie de rodadura existente	Arenoso limosos en mal estado
IMD	<50
Velocidad promedio	40 km/hr
Tiempo de traslado a otro CCPP.	10 min. Prom.
Servicio de agua	100%
Servicio de alcantarillado	100%

II. El Área de Influencia y Área de Estudio

2.1. Calles

Las vías comprendidas dentro del ámbito de intervención del proyecto son: Av. Apolinario Salcedo, Av. Los Sauces, Avenida 3, Ca Los Robles, Calle 1, Calle 3, Calle 5, Calle 6, Calle 7, Calle 8 cdas. 1 y 2, Calle 9.

2.2. Localidad

El C.P. San Isidro San Borja, se encuentra ubicado en la región Costa a 46 m.s.n.m. en el Distrito de Pomalca, es un terreno urbano con una extensión de 40,599.55 m2.

Ubicación Política

Departamento : Lambayeque

Provincia : Chiclayo

Distrito : Pomalca

Centro Poblado : San Isidro San Borja.

El Proyecto se localiza en el Distrito de Pomalca y sus límites son las siguientes:

Norte: con el Distrito de Picsi.

Este: con el Distrito de Tuman

Sur: con los Distritos de Tuman, Reque y Monsefú

Oeste: con los Distritos de Chiclayo y José Leonardo Ortiz.

MACRO DE LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO



MICRO LOCALIZACION DEL AREA DE INFLUENCIA



El distrito de Pomalca está ubicada en la provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, este se encuentra ubicado a 40 m.s.n.m., entre los paralelos 6°44'01" y 6°49'01" Latitud Sur y los meridianos 79°42'59" y 79°48'09" longitud Oeste

Área

Las calles Av. Apolinario Salcedo, Av. Los Sauces, Avenida 3, Ca Los Robles, Calle 1, Calle 3, Calle 5, Calle 6, Calle 7, Calle 8 cdas. 1 y 2, Calle 9, tiene una superficie de 10,236.33 m² que representan las áreas a pavimentar.

Clima y Geología

El clima es cálido-templado, regulado por la cadena occidental de los andes, la corriente marina de Humboldt y la corriente marina El Niño. La temperatura fluctúa entre los 31,6°C en verano y 15°C en invierno, la humedad relativa varía entre los 55% y 60% ; las precipitaciones pluviales son de 75mm. anuales.

III. ASPECTOS ECONÓMICOS.

Según el "Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómenos de el Niño y otros fenómenos naturales" del INEI 2015, señala que, la actividad principal del centro poblado Pomalca es la actividad de servicios, donde el 48.69% de la población se dedican a esa actividad.

IV. SERVICIOS BÁSICOS.

Cuenta con servicios en funcionamiento de agua, desagüe e instalación eléctrica en todo el Centro Poblado.

En la inspección realizada en trabajo de campo se verificó además de la ubicación de estos servicios, especialmente el funcionamiento del desagüe, se levantaron tapas de buzones en los terminales de las calles cuentan con desagüe se encuentra en buenas condiciones.

V. OTROS SERVICIOS

El distrito de Pomalca cuenta con servicios de educación, salud, electricidad, telefonía, entre otros.

❖ Educación:

Se les brinda educación inicial, primaria y secundaria; pero no cuentan con educación superior. Sin embargo, la educación superior lo realiza en la ciudad de Chiclayo, Lambayeque. Las infraestructuras de los Centros Educativos se encuentran en buen estado. El índice de Analfabetismo ha disminuido en los últimos años.

❖ Salud:

Se brinda servicios de salud a través del Centro de Salud de Pomalca, cuyas infraestructuras se encuentran en regular estado. Asimismo, cuentan con personal calificado. Las estadísticas de salud, indican que en las localidades pertenecientes al área de estudio, se presentan con mayor frecuencia enfermedades de tipo Infecciosas Intestinales, Diarreicas y Parasitarias, entre otros, todo lo cual origina mayores gastos en tratamientos de salud a la población, desnutrición, morbilidad y en resumen bajas condiciones de vida de la población, situación que se revertirá con la ejecución de las obras de saneamiento.

VI. CARACTERÍSTICAS DE LAS VÍAS A INTERVENIR

A continuación, se describen las principales características de las condiciones de las calles en las que se intervendrá con el proyecto.

- **Av. Apolinario Salcedo:** Tiene una longitud de 186.21ml, un ancho promedio de 8.05ml, se encuentra en condiciones inadecuadas de transitabilidad vehicular, su

superficie de rodadura es de terreno natural y sin veredas para el acceso peatonal, así mismo carece de desagüe pluvial, por lo que el agua se acumula y fluye por el centro de la rodadura, el relieve es uniforme, la topografía en campo muestra una pendiente de 2-8%. Se encuentra la carretera Chiclayo – Chongoyape tal como se puede ver en la toma fotográfica.



- **Av. Los Sauces:** Tiene una longitud de 119.02ml, un ancho promedio de 12.60ml, se encuentra en condiciones inadecuadas de transitabilidad vehicular, su

superficie de rodadura es de terreno natural y sin veredas para el acceso peatonal, así mismo carece de desagüe pluvial, por lo que el agua se acumula y fluye por el centro de la rodadura, el relieve es uniforme, la topografía en campo muestra una pendiente de 2-8%. Se puede apreciar que al lado derecho está de terreno de cultivo (cañaverales)



- **Avenida 3:** Tiene una longitud de 260.23ml, un ancho promedio de 14.00ml, se encuentra en condiciones inadecuadas de transitabilidad vehicular, su superficie de rodadura es de terreno natural y sin veredas para el acceso peatonal, así mismo carece de desagüe pluvial, por lo que el agua se acumula y fluye por el centro de la rodadura, el relieve es uniforme, la topografía en campo muestra una pendiente de 2-8%. En dicha avenida se ubica 01 centro educativo I.E.P. San Vicente de Paul.



- **Calle 1:** Tiene una longitud de 34.33ml, un ancho promedio de 4.00ml, se encuentra en condiciones inadecuadas de transitabilidad vehicular, su superficie de rodadura es de terreno natural y sin veredas para el acceso peatonal, así mismo carece de desagüe pluvial, por lo que el agua se acumula y fluye por el centro de la rodadura, el relieve es uniforme, la topografía en campo muestra una pendiente de 2-8%.



- **Calle 3:** Tiene una longitud de 26.01ml, un ancho promedio de 4.00ml, se encuentra en condiciones inadecuadas de transitabilidad vehicular, su superficie de rodadura es de terreno natural y sin veredas para el acceso peatonal, así mismo carece de desagüe pluvial, por lo que el agua se acumula y fluye por el centro de la rodadura, el relieve es uniforme, la topografía en campo muestra una pendiente de 2-5%.



- **Calle 4:** Tiene una longitud de 84.99ml, un ancho promedio de 4.50ml, se encuentra en condiciones inadecuadas de transitabilidad vehicular, su superficie de rodadura es de terreno natural y sin veredas para el acceso peatonal, así mismo carece de desagüe pluvial, por lo que el agua se acumula y fluye por el centro de la rodadura, el relieve es uniforme, la topografía en campo muestra una pendiente de 2-5%.



- **Calle 5:** Tiene una longitud de 85.18ml, un ancho promedio de 6.00ml, se encuentra en condiciones inadecuadas de transitabilidad vehicular, su superficie de rodadura es de terreno natural y sin veredas para el acceso peatonal, así mismo carece de desagüe pluvial, por lo que el agua se acumula y fluye por el centro de la rodadura, el relieve es uniforme, la topografía en campo muestra una pendiente de 2-5%.



- **Calle 6:** Tiene una longitud de 103.18ml, un ancho promedio de 6.30ml, se encuentra en condiciones inadecuadas de transitabilidad vehicular, su superficie de rodadura es de terreno natural y sin veredas para el acceso peatonal, así mismo carece de desagüe pluvial, por lo que el agua se acumula y fluye por el centro de la rodadura, el relieve es uniforme, la topografía en campo muestra una pendiente de 2-5%.



- **Calle 7:** Tiene una longitud de 186.70ml, un ancho promedio de 5.40ml, se encuentra en condiciones inadecuadas de transitabilidad vehicular, su superficie de rodadura es de terreno natural y sin veredas para el acceso peatonal, así mismo carece de desagüe pluvial, por lo que el agua se acumula y fluye por el centro de la rodadura, el relieve es uniforme, la topografía en campo muestra una pendiente de 2-5%.



- **Calle 8 - Crda. 1 y Crda. 2:** Tiene una longitud de 78.93ml, un ancho promedio de 7.20ml, se encuentra en condiciones inadecuadas de transitabilidad vehicular, su superficie de rodadura es de terreno natural y sin veredas para el acceso peatonal, así mismo carece de desagüe pluvial, por lo que el agua se acumula y fluye por el centro de la rodadura, el relieve es uniforme, la topografía en campo muestra una pendiente de 2-5%.



- **Calle 9:** Tiene una longitud de 118.57ml, un ancho promedio de 7.00ml, se encuentra en condiciones inadecuadas de transitabilidad vehicular, su superficie de rodadura es de terreno natural y sin veredas para el acceso peatonal, así mismo carece de desagüe pluvial, por lo que el agua se acumula y fluye por el centro de la rodadura, el relieve es uniforme, la topografía en campo muestra una pendiente de 2-5%.



ANEXO “B”:
ESTUDIOS
BASICOS

ESTUDIO DE **TRANSITO.**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de infraestructura vial para la transitabilidad de los centros urbanos San Isidro - San Borja, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2018”

ESTUDIO DE TRÁFICO VEHICULAR



AUTOR:

José Santos Gonzales Muñoz

CHICLAYO — PERÚ

AÑO 2018

I.Generalidades.

El estudio de tráfico vehicular que se ha hecho al proyecto “Diseño de infraestructura vial para la transitabilidad de los centros urbanos San Isidro - San Borja, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2018”, tiene por objeto, cuantificar, clasificar por tipos de vehículos y conocer el volumen diario de los vehículos que transitan por nuestra vía en estudio; y así a través de este tener los elementos necesarios para la determinación de las características de diseño de la vía, diferenciado en tramos homogéneos, por otro lado, es de utilidad para la evaluación económica de las alternativas de solución planteadas, para dar solución a los problemas identificados.

1.1. Objetivos del Estudio de Tráfico.

▪ General.

Determinar el Índice Medio Diario (IMD) en la carretera.

▪ Específicos.

Realizar el Conteo de Vehículos para determinar el volumen y clasificación vehicular.

Realizar la Encuesta Origen – Destino de carga y pasajeros por tipo de vehículo.

Realizar el Censo de Carga y Presión de llantas.

Determinar el Índice Medio Diario Anual (IMDA) y matrices de Origen - Destino.

1.2. Alcances de los Servicios.

▪ Desarrollo del Estudio de Tránsito Vehicular para determinar el Índice Medio Diario Anual (IMDA) de la carretera.

▪ Aplicación de la Encuesta Origen – Destino de los flujos de carga y pasajeros. Los resultados obtenidos luego del procesamiento de información servirán de insumo para desarrollar el Proyecto de Tesis: “Diseño de infraestructura vial para la transitabilidad de los centros urbanos San Isidro - San Borja, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2018”.

II.Descripción del área de estudio.

2.1. Tramos de estudio.

Para el presente estudio, se ha dividido en 02 estaciones de la siguiente manera:

Estación 1: Calle Los Robles

Estación 2: Avenida 3

2.2. Estación 1: Calle Los Robles

La vía existente transcurre a través de un terreno natural, semi plano. Dicha vía se ubica en la parte central y es una de las calles principales de los C.U. San Isidro San Borja del Distrito de Pomalca, el ancho de la vía, varía entre 8.00 m. a 9.00 m. en promedio. En el transcurso del recorrido se observan encharcamientos en puntos cóncavos de la vía, y observándose a consecuencia de ello la pérdida de material fino ligante, generándose una superficie blanda que sufre hundimientos, baches, etc.

2.3. Estación 2: Avenida 3

En esta Estación se intersectan la Av. Apolinario Salcedo y en Paralelo la Carretera Chiclayo – Chongoyape, La vía existente transcurren a través de un parte de terreno natural paralelamente existe una trocha en mal estado que actualmente es utilizado por tráileres de caña de azúcar para la Empresa Azucarera de Pomalca, por lo que dicha trocha no está considerada en el proyecto tesis. El ancho de la vía es variable, entre 16.00 m. a 18.00 m. en promedio.

En el transcurso del recorrido no se observan elementos de drenaje, lo cual origina el flujo de escorrentía superficial sobre la calzada, esto acompañado de la falta de bombeo transversal deteriora la plataforma produciéndose encharcamientos en puntos cóncavos de las calles, y observándose a consecuencia de ello la pérdida de material fino ligante, generándose una superficie blanda que sufre hundimientos, baches, etc.

III. Metodología.

El desarrollo del Estudio de Tráfico, comprende las siguientes tres etapas:

3.1. Recopilación de la Información.

La información básica para la elaboración del estudio surge de dos fuentes: primarias y secundarias. La fuente primaria corresponde al levantamiento de información de campo, e incluye la información obtenida del conteo de tráfico por día, encuestas de origen – destino. Para cumplir con esta actividad, se llevó a cabo un trabajo previo de gabinete para la preparación de los instrumentos y la planificación del trabajo de campo con el fin de reconocer las vías de acceso, tanto de entrada como de salida, a lo largo de los centros urbanos San Isidro - San Borja, para identificar la ubicación de las estaciones de control de tráfico y de encuesta origen – destino.

Las fuentes secundarias corresponden a toda la información recopilada referente al tráfico u otra de carácter complementario de instituciones públicas y/o privadas. Así, por ejemplo, se obtuvo información del Índice Medio Diario Anual (IMDA).

3.1.1. Trabajo de Gabinete.

Consiste en el diseño de los formatos para el conteo y la encuesta origen / destino (O/D), que serán utilizados en las estaciones de control preestablecidas para el trabajo de campo:

❖ **Formato del Conteo Volumétrico de Tráfico.** - Contiene los requerimientos para la recopilación de información en las estaciones de control identificadas, como: nombre de la estación de conteo, el tramo correspondiente, características de los vehículos, fecha y hora del conteo, el sentido del tráfico para cada tipo de vehículo.

❖ **Formato de Encuesta Origen – Destino.**- Establecido con el fin de recopilar la información referente a la estación, fecha, y hora en que se realizará la encuesta; así como, la información básica referente al vehículo, como: tipo de vehículo, placa, número de ejes, marca, modelo, año de fabricación, carrocería, combustible utilizado, peso seco, peso bruto, peso de carga, número de asientos, número de pasajeros, el origen y destino, así como el tipo de carga transportado en el caso de los camiones.

3.1.2. Trabajo de Campo.

La composición del equipo se estableció en función al nivel de tráfico y según turnos, a fin de que permita una adecuada rotación y el cumplimiento de las actividades de control.

El conteo volumétrico (Conteo de Tráfico) se realizó en dos (02) estaciones previamente identificadas y seleccionadas (Ca. Los Robles y Avenida 3), en un período de siete (07) días consecutivos de la semana y durante las 24 horas del día, desde el lunes 14 de Mayo hasta el domingo 20 de Mayo del 2018.

El conteo se efectuó por sentido (entrada - salida), en forma simultánea y continua en todas las estaciones. (Ver Tabla N° 1)

La encuesta de Origen - Destino se realizó en dos estaciones: (i) O/D-1 y (ii) O/D-2, el primero durante 4 días consecutivos y la segunda estación en 3 días, dando inicio a las encuestas el día lunes 14/05/2018 en ambas estaciones.

Tabla N° 01:
Planificación y Ubicación de las Estaciones de Control.

Estación		Periodo de Control	Número de Días de Control	Horario de Control	Objetivo de Control
Nombre	Ubicación				
Ca. Los Robles	Zona Central del Centro Poblado	Del 14 al 17 de Mayo	4	24	Conteo y clasificación
Avenida 3	Zona Oeste de Centro Poblado	Del 18 al 20 de Mayo	3	24	Conteo y clasificación

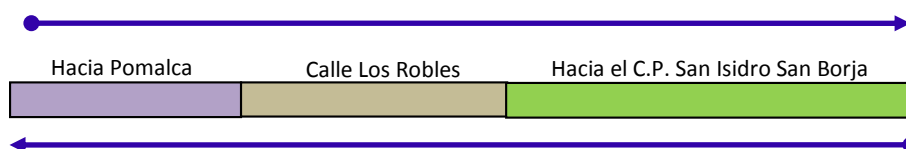
Fuente. Elaboración Propia.

Para el Proyecto de Infraestructura vial, se han establecido tramos homogéneos, tomando en cuenta el nivel de tráfico y su composición, así como los desvíos a lo largo de la vía. Es necesario señalar, que el tráfico entre los centros urbanos San Isidro San Borja y Pomalca es muy fluido por motivos de que se accede por la carretera Chiclayo – Chongoyape. La ubicación de las 2 estaciones y el levantamiento de información de campo obtenida, han permitido disponer de información bastante detallada, y se ha identificado dos (02) tramos.

Tabla N° 02:
Identificación de Tramos Homogéneos

Estación	Ubicación	Tramos identificados según estaciones	Días de conteo
E-1	ZONA CENTRAL	CALLE LOS ROBLES	4
E-2	ZONA OESTE	AVENIDA 3	3

Entrada



Salida

3.2. Tabulación de la Información.

Esta actividad corresponde íntegramente al trabajo de gabinete. La información de los conteos de tráfico obtenidos en campo se procesa en formatos Excel, donde se registran todos

los vehículos por hora y día, por sentido (entrada y salida) y por tipo de vehículo. La información obtenida de la Encuesta Origen - Destino fue procesada en Matrices Origen – Destino por tipo de vehículo, agrupando las localidades más representativas identificadas como generadoras o receptoras de flujos de tráfico.

3.3. Análisis de la Información y Obtención de Resultados.

La información obtenida de los conteos tiene por objeto conocer los volúmenes de tráfico que soporta la carretera en estudio, así como la composición vehicular y variación diaria y horaria. Para convertir el volumen de tráfico obtenido en Índice Medio Diario Anual (IMDA), se utilizó la siguiente fórmula:

$$IMDA = \frac{(VDL1 + VDL2 + VDL3 + VDL4 + VDL5 + VD_{sab} + VD_{dom})}{7} \times F.C.E.$$

Dónde:

VDL1 + ... + VDL5. : Volumen de tráfico registrado en los días laborables
 VD_{Sab} : Volumen de tráfico registrado sábado
 VD_{Dom} : Volumen de tráfico registrado domingo
 FCE. : Factor de corrección estacional
 IMDA : Índice Medio Diario Anual

3.4. Factor de Corrección Estacional.

El factor de corrección estacional se determina a partir de una serie anual de tráfico registrada por una unidad de peaje, con la finalidad de hacer una corrección para eliminar las diversas fluctuaciones del volumen de tráfico por causa de las variaciones estacionales; las épocas de cosecha, siembra, lluvias, ferias semanales, vacaciones, festividades, etc., es necesario afectar los valores obtenidos durante un período de tiempo, por un factor de corrección que lleve a estos valores al Índice Medio Diario Anual.

Para corregir el volumen de tráfico de las dos estaciones de control se utilizó los factores de corrección para el mes de mayo en base a la información del flujo de tráfico de la estación de Peaje: POMALCA ubicado en la carretera Chiclayo – Chongoyape - Chota por ser el más cercano a nuestras estaciones de conteo.

Tabla N° 03:
Índice Medio Diario Mensual y Factor de Corrección Estacional
Estación de Peaje: POMALCA.

Carretera : CHILAYO - CHONGOYAPE. Mes : Mayo				Factor de Corrección para las 2 ESTACIONES E1-E2	
TRAMO		CODIGO	PEAJE	MAYO	
INICIO	FINAL			Ligeros	Pesados
Chiclayo	Chota	P052	POMALCA	0.782891715063443	0.915421854864224

Fuente. Elaboración Propia. Y MTC para los factores de corrección.

IV. Conteo y Clasificación Vehicular: Mayo 2018.

4.1. Estación EC-1.

4.1.1. Conteo y Clasificación Vehicular por Día.

La estación de conteo y clasificador vehicular N°1 (E-1) Calle Los Robles, fue ubicada al inicio del tramo. El conteo se realizó durante 4 días (desde el lunes 14 hasta el jueves 17 de mayo del 2018).

En la tabla N° 4 se muestra el resultado referido al conteo volumétrico de tráfico, la clasificación diaria para la estación E-1, que comprende al Tramo: Calle Robles.

Tabla N° 04.
Resultados del Conteo Vehicular Estación E-1.

Proyecto	“Diseño de infraestructura vial para la transitabilidad de los centros urbanos San Isidro - San Borja, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2018”
Tramo	CA. LOS ROBLES
Estación	E-1

DIA	SENTIDO	VEHICULOS LIGEROS						VEHÍCULOS PESADOS												TOTAL
								Omnibus			Camión			Semitraylers		Trayler				
		Automovil	Station wagon	Pick Up	Panel	Rural combi	Micro	B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T3S2	C2R2	C2R3	C3R2	C3R3	
LUNES 14/05/18	ENTRADA	2	2	2	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	10
	SALIDA	1	3	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	9
	AMBOS	3	5	3	0	1	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	19
MARTES 15/05/18	ENTRADA	0	3	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6
	SALIDA	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	AMBOS	0	5	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	10
MIERCOLES 16/05/18	ENTRADA	1	0	3	0	2	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	10
	SALIDA	4	0	2	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9
	AMBOS	5	0	5	0	4	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	19
JUEVES 17/05/18	ENTRADA	3	1	4	0	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	13
	SALIDA	2	0	2	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	8
	AMBOS	5	1	6	0	4	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	21
TOTALES	ENTRADA	6	6	10	0	5	1	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	39
	SALIDA	7	5	6	0	4	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	30
	AMBOS	13	11	16	0	9	1	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	69
IMDS	ENTRADA	2	2	3	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	10
	SALIDA	2	1	2	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	8
	AMBOS	3	3	4	0	2	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	17
IMDA	ENTRADA	1	1	2	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	8
	SALIDA	1	1	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6
	AMBOS	3	2	3	0	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	14
IMDA VALORES ENTEROS	ENTRADA	1	1	2	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	8
	SALIDA	1	1	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6
	AMBOS	2	2	3	0	2	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	14

ELABORACIÓN : CONTEO DEL 14/05/2018 AL 17/05/2018

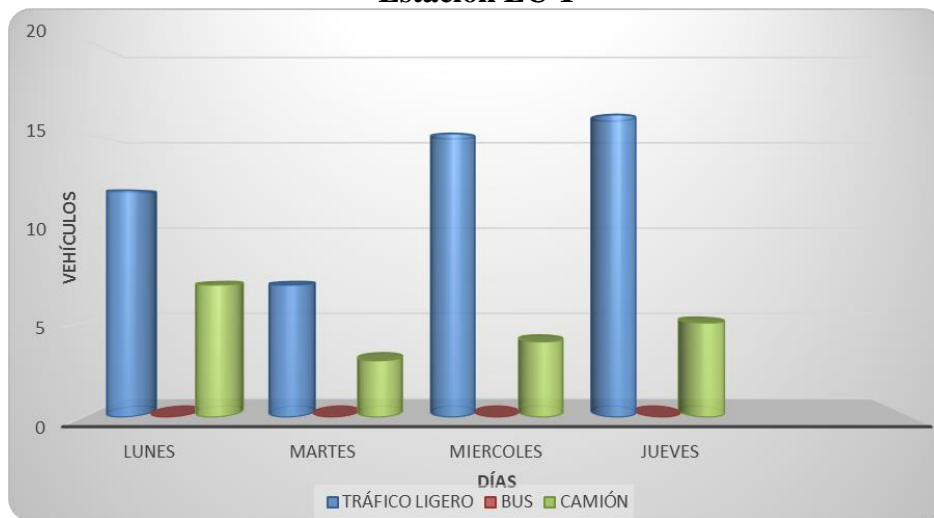
4.1.2. Variación Diaria.

El mayor volumen de tráfico por día se presenta el día jueves, con 21 vehículos, de los cuales el 72.46% corresponden a vehículos ligeros (autos, camionetas pick up y panel, camionetas rurales y micros), y 27.54% a vehículos pesados. El día de menor volumen es el martes, con 10 vehículos. Estos resultados se muestran a continuación.

Tabla N° 05
Variación diaria del Índice Medio Diario Anual (IMD)
Estación EC-1

VARIACIÓN DIARIA POR TIPO DE VEHICULO				
DIA	TRAFICO LIGERO	TRAFICO PESADO		TOTAL
		BUS	CAMION	
LUNES	12	0	7	19
MARTES	7	0	3	10
MIÉRCOLES	15	0	4	19
JUEVES	16	0	5	21

Gráfico N° 1
Variación Diaria por Tipo de Vehículo
Estación EC-1



4.1.3. Tráfico Vehicular Promedio Semanal.

El promedio del tráfico vehicular de la semana se obtiene aplicando la fórmula indicada en la metodología. En la tabla N° 06, se presenta el promedio del tráfico de la semana.

Tabla N° 06:
Tráfico Vehicular Promedio Semanal según Clasificación Vehicular
Estación EC-1.

DIA	SENTIDO	VEHICULOS LIGEROS						VEHÍCULOS PESADOS												TOTAL
		Auto movil	Station wagon	Camionetas			Micro	Ómnibus			Camión			Semitraylers		Tráiler				
				Pick Up	Panel	Rural combi		B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T3S2	C2R2	C2R3	C3R2	C3R3	
IMDS	ENTRADA	2	2	3	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	10
	SALIDA	2	1	2	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	8
	AMBOS	3	3	4	0	2	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	17
	%	19%	16%	23%	0%	13%	1%	0%	0%	0%	28%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%

Fuente: Cuento de Tráfico (14 al 17 de Mayo del 2018).

4.1.4. IMD Anual en el Sub Tramo.

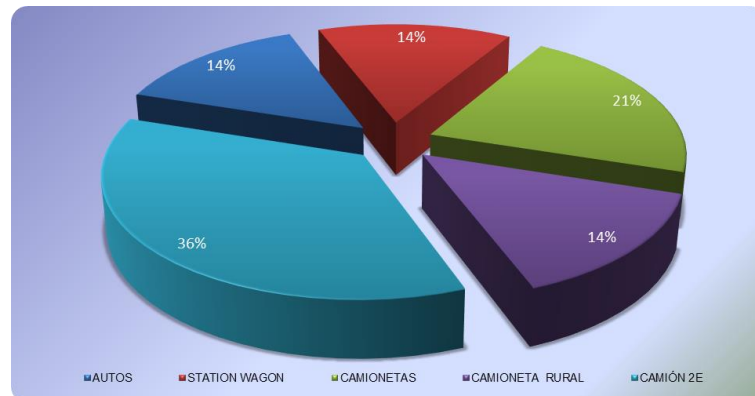
El IMD Anual (IMDA) se determina multiplicando el promedio de la semana por el factor de corrección estacional. En este tramo, el IMD Anual es de 14 vehículos por día. El flujo de vehículos ligeros (autos, camionetas pick up y panel, camionetas rurales y micros) representa el 64.00%; mientras que el flujo de vehículos pesados, representa el 36.00%. En Tabla N° 7, se muestra el resumen del IMD Anual.

Tabla N° 07
Índice Medio Diario Anual (IMD) según Clasificación Vehicular
Estación EC-1

DIA	SENTIDO	VEHICULOS LIGEROS						VEHÍCULOS PESADOS												TOTAL
		Auto movil	Station wagon	Camionetas			Micro	Ómnibus			Camión			Semitraylers		Tráiler				
				Pick Up	Panel	Rural combi		B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T3S2	C2R2	C2R3	C3R2	C3R3	
IMDA	ENTRADA	1	1	2	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	8
	SALIDA	1	1	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6
	AMBOS	2	2	3	0	2	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	14
	%	14%	14%	21%	0%	14%	0%	0%	0%	0%	36%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%

Fuente: Cuento de Tráfico (14 al 17 de mayo del 2018)

Gráfico N° 2
Índice Medio Diario Anual (IMD) según Clasificación Vehicular
Estación EC-1

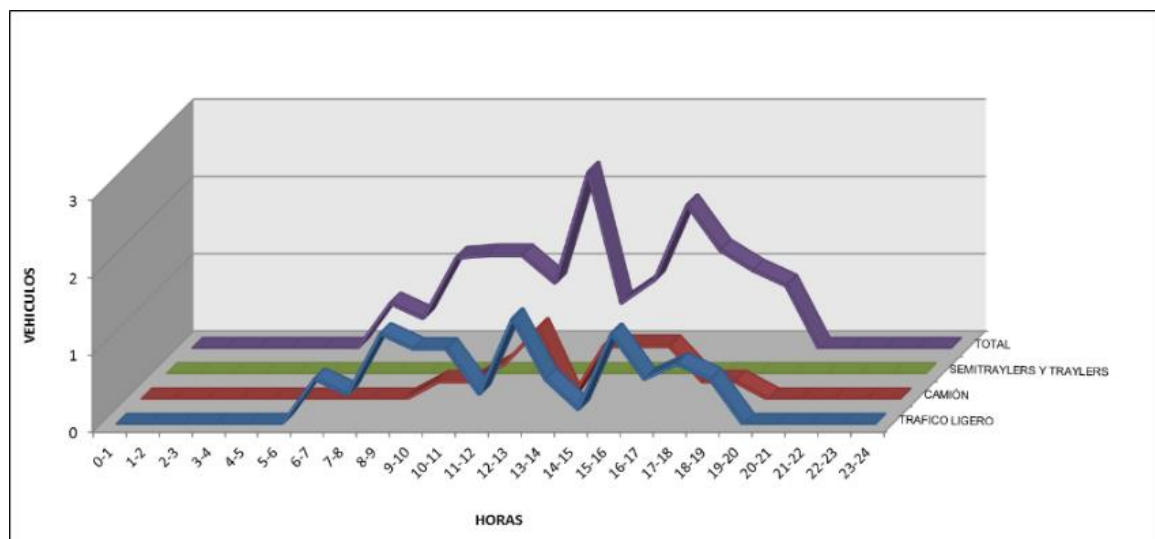


Del gráfico N°2, el 14% de los vehículos corresponde a los automóviles, el 14% a los Station Wagon, el 21% a las camionetas y el 36% a los camiones 2E y camionetas rurales 14%.

4.1.5. Variación Horaria del Índice Medio Diario Anual.

La variación horaria (Tabla N°3) muestra que de 06:00 a 19:00 horas el flujo de tráfico vehicular en este tramo varía de 2 a 1 vehículos por hora; no hay flujo vehicular de 20:00 a 24:00 horas y de 00:00 a 05:00 horas, tal como se muestra en el Gráfico N° 3.

Gráfico N° 3
Variación Horaria del Índice Medio Diario Anual (IMDA)



Estación E-1

Tabla N° 8
Variación Horaria del Índice Medio Diario Anual (IMD)
Estación EC-1

HORA	TRAFICO LIGERO	CAMIÓN	SEMITRAYLERS Y TRAYLERS	TOTAL	%
0-1	0	0	0	0	0%
1-2	0	0	0	0	0%
2-3	0	0	0	0	0%
3-4	0	0	0	0	0%
4-5	0	0	0	0	0%
5-6	0	0	0	0	0%
6-7	1	0	0	1	4%
7-8	0	0	0	0	3%
8-9	1	0	0	1	8%
9-10	1	0	0	1	9%
10-11	1	0	0	1	9%
11-12	0	0	0	1	6%
12-13	1	1	0	2	16%
13-14	1	0	0	1	4%
14-15	0	1	0	1	6%
15-16	1	1	0	2	13%
16-17	1	1	0	1	9%
17-18	1	0	0	1	7%
18-19	1	0	0	1	6%
19-20	0	0	0	0	0%
20-21	0	0	0	0	0%
21-22	0	0	0	0	0%
22-23	0	0	0	0	0%
23-24	0	0	0	0	0%
IMDA	10	4	0	14	
%	69%	31%	0%	100%	100%

Fuente: Fuente: Cuento de Tráfico (14 al 17 de mayo del 2018)

4.2. Estación EC- 2.

4.2.1. Cuento y Clasificación Vehicular por Día

La estación de cuento y clasificador vehicular N° 2 (E-2) Avenida 3, fue ubicada al inicio del tramo. El cuento se realizó durante 3 días (desde el viernes 18 hasta el domingo 20 de mayo del 2018).

En el cuadro N°4 se muestra el resultado referido al conteo volumétrico de tráfico, la clasificación diaria para la estación E-2, que comprende al Tramo: Av. Apolinario Salcedo y Avenida 3.

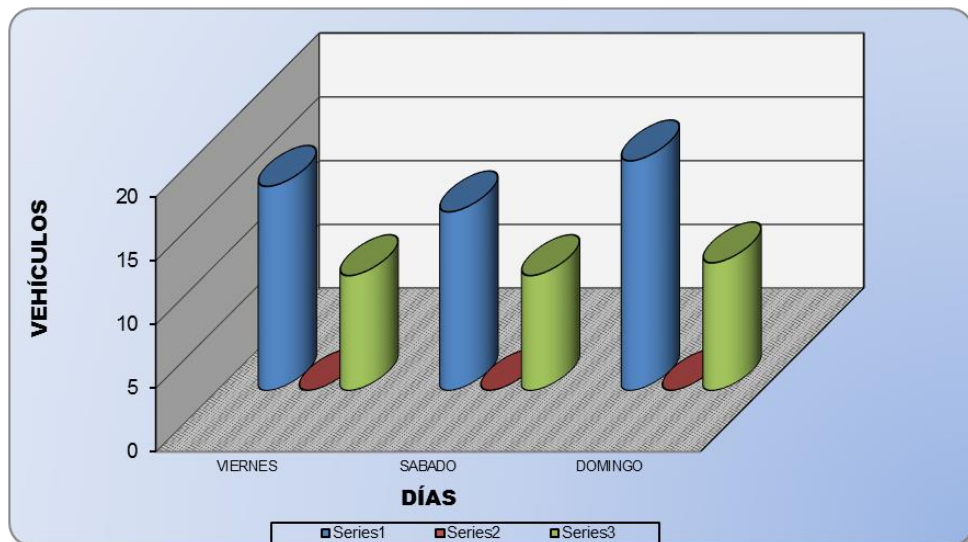
4.1.1. Variación Diaria.

El mayor volumen de tráfico se presenta el día Domingo, con 28 vehículos, de los cuales el 63.16% corresponden a vehículos ligeros (autos, camionetas, camionetas rurales), y 36.84% a vehículos pesados. El día de menor volumen es el sábado, con 23 vehículos. Estos resultados se muestran a continuación.

Tabla N° 10
Variación diaria del Índice Medio Diario Anual (IMD)
Estación EC-2

VARIACIÓN DIARIA POR TIPO DE VEHICULO				
DIA	TRAFICO LIGERO	TRAFICO PESADO		TOTAL
		BUS	CAMION	
VIERNES	16	0	9	25
SABADO	14	0	9	23
DOMINGO	18	0	10	28

Gráfico N° 4
Variación Diaria por Tipo de Vehículo
Estación EC-1



4.1.2. Tráfico Vehicular Promedio Semanal.

El promedio del tráfico vehicular de la semana se obtiene aplicando la fórmula indicada en la metodología. En el cuadro N° 11, se presenta el promedio del tráfico de la semana.

Tabla N° 11
Tráfico Vehicular Promedio Semanal según Clasificación Vehicular
Estación EC-2

DIA	SENTIDO	VEHICULOS LIGEROS						VEHÍCULOS PESADOS												TOTAL
		Auto movil	Station wagon	Camionetas			Micro	Ómnibus			Camión			Semitraylers		Trayler				
				Pick Up	Panel	Rural combi		B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T3S2	C2R2	C2R3	C3R2	C3R3	
IMDS	ENTRADA	3	2	2	0	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	13
	SALIDA	2	2	2	0	1	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	12
	AMBOS	4	4	4	0	3	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	25
	%	17%	16%	17%	1%	11%	1%	0%	0%	0%	37%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%

Fuente: Cuento de Tráfico (14 al 17 de mayo del 2018).

4.1.3. IMD Anual en el Sub Tramo.

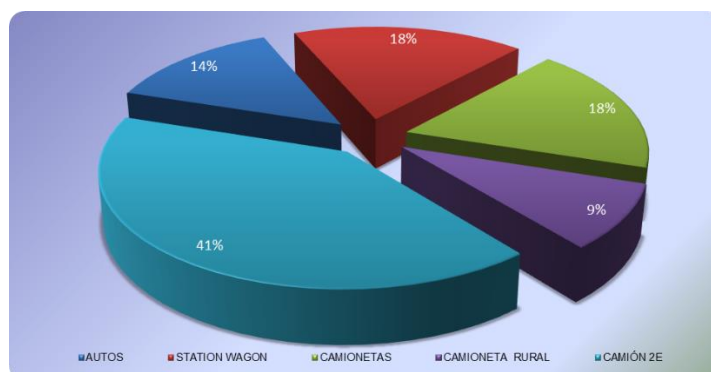
El IMD Anual (IMDA) se determina multiplicando el promedio de la semana por el factor de corrección estacional. En este tramo, el IMD Anual es de 22 vehículos por día. El flujo de vehículos ligeros (autos, camionetas (pick up y panel), camionetas rurales y micros) representa el 59.00%; mientras que el flujo de vehículos pesados, representa el 41.00%. En la Tabla N° 12, se muestra el resumen del IMD Anual.

Tabla N° 12
Índice Medio Diario Anual (IMDa) según Clasificación Vehicular
Estación EC-2

DIA	SENTIDO	VEHICULOS LIGEROS						VEHÍCULOS PESADOS												TOTAL
		Auto movil	Station wagon	Camionetas			Micro	Ómnibus			Camión			Semitraylers		Trayler				
				Pick Up	Panel	Rural combi		B2	B3	B4	C2	C3	C4	T2S1	T3S2	C2R2	C2R3	C3R2	C3R3	
IMDA	ENTRADA	2	2	2	0	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	11
	SALIDA	1	2	2	0	1	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	11
	AMBOS	3	4	4	0	2	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	22
	%	14%	18%	18%	0%	9%	0%	0%	0%	0%	41%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%

Fuente: Cuento de Tráfico (14 al 17 de mayo del 2018)

Gráfico N° 5
Índice Medio Diario Anual (IMD) según Clasificación Vehicular
Estación EC-2

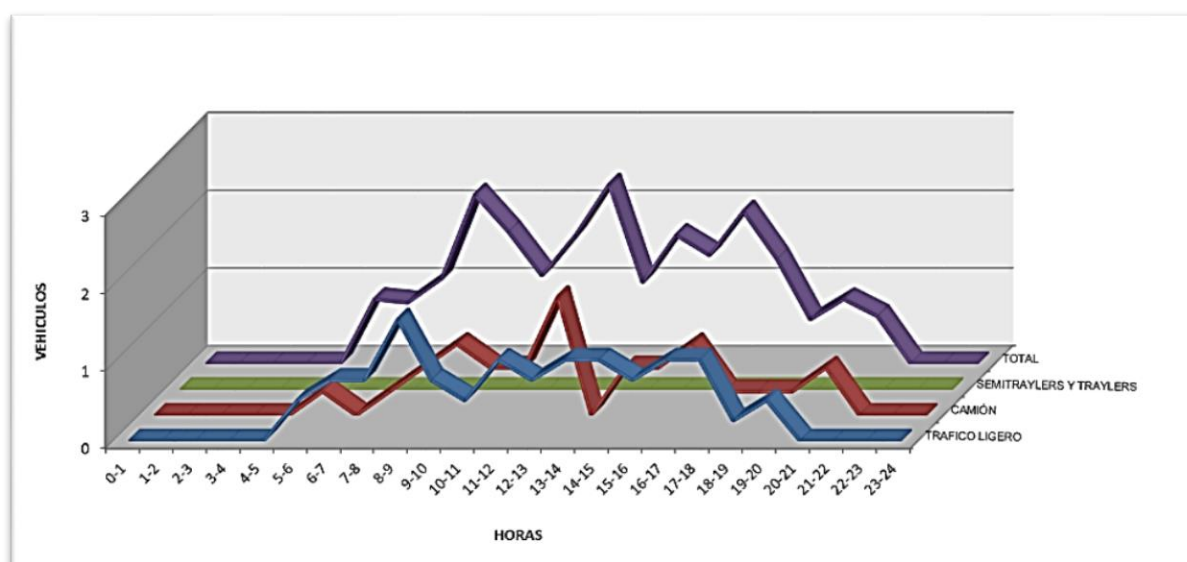


Del gráfico N° 5, el 14% de los vehículos corresponde a los automóviles, el 18% a los Station Wagon, el 18% a las camionetas y el 41% a los camiones 2E y el 9% corresponde a camioneta rural.

4.1.4. Variación Horaria del Índice Medio Diario Anual.

La variación horaria (Tabla N° 12) muestra que de 04:00 a 20:00 horas el flujo de tráfico vehicular en este tramo varía de 2 a 1 vehículos por hora; no hay flujo vehicular de 20:00 a 24:00 horas y de 00:00 a 04:00 horas, tal como se muestra en el Gráfico N° 6.

Gráfico N° 6
Variación Horaria del Índice Medio Diario Anual (IMDA)



Estación E-2

Tabla N° 13
Variación Horaria del Índice Medio Diario Anual (IMD)
Estación EC-2

HORA	TRAFICO LIGERO	CAMIÓN	SEMITRAYLERS Y TRAYLERS	TOTAL	%
0-1	0	0	0	0	0%
1-2	0	0	0	0	0%
2-3	0	0	0	0	0%
3-4	0	0	0	0	0%
4-5	0	0	0	0	0%
5-6	1	0	0	1	4%
6-7	1	0	0	1	4%
7-8	1	0	0	1	5%
8-9	2	1	0	2	10%
9-10	1	1	0	2	8%
10-11	1	1	0	1	5%
11-12	1	1	0	2	8%
12-13	1	2	0	2	11%
13-14	1	0	0	1	5%
14-15	1	1	0	2	8%
15-16	1	1	0	1	7%
16-17	1	1	0	2	9%
17-18	1	0	0	1	6%
18-19	0	0	0	1	3%
19-20	1	0	0	1	4%
20-21	0	1	0	1	3%
21-22	0	0	0	0	0%
22-23	0	0	0	0	0%
23-24	0	0	0	0	0%
IMDA	13	9	0	21	
%	59%	41%	0%	100%	100%

Fuente:

de Tráfico (14 al 17 de mayo del 2018)

Conteo

V. Resumen de Estudio de Tráfico.

El resumen de los resultados del IMD Anual obtenidos en las dos estaciones de mayor control se presenta en la Tabla N° 14.

Tabla N° 14

Resumen de Índice Medio Diario Semanal (IMD)

TIPO DE VEHICULO	INDICE MEDIO DIARIO SEMANAL			
	EC1		EC2	
	N° de Vehículos	%	N° de Vehículos	%
Automóvil	13	19%	13	17%
Statio Wagon	11	16%	12	16%
Camioneta Pick Up	16	23%	13	17%
Combi Rural	9	13%	9	12%
Ómnibus 2 ejes	1	1%	1	1%
Camión C2	19	28%	28	37%
(Total)	69	100%	76	100%
IMD TOTAL	145			

Fuente: Conteo de Trafico del Proyecto en estudio

Como podemos observar de los resultados obtenidos del conteo semanal, el mayor número de camiones de 2 ejes en el Tramo Calle Los Robles (19 camiones simples de 2 ejes diarios para E1 y 28 para E2).

De igual manera, el mayor volumen de tráfico vehicular se presenta en el tramo Avenida 3 llegando a 76 vehículos día en la E2

Por lo tanto, como el conteo se hizo con dos estaciones EC1 y EC2 el IMD final será 145 veh. /día

VI. Proyección del Tráfico.

Para la proyección del tráfico se tomó en cuenta los resultados del conteo de tráfico, realizado para fines del presente estudio, y las tasas de crecimiento de las variables macroeconómicas de la región Lambayeque.

Para la proyección del tráfico, se ha identificado 2 tipos de tráfico: (i) tráfico normal (sin proyecto), (ii) tráfico generado (por efecto del proyecto).

6.1. Metodología.

Existen dos procedimientos que son utilizados para proyectar el tráfico normal en vías de características similares a la carretera en estudio:

- Con información histórica de los Índices Medios Diarios Anuales (IMDA) del tráfico existente en la carretera en estudio.
- Con indicadores macroeconómicos, expresados en tasas de crecimiento y otros parámetros relacionados que permiten determinar las tasas de crecimiento del tráfico.

Respecto del primer procedimiento, no existe información estadística del tráfico referente a data histórica de varios años de la carretera. Por esta razón, para las proyecciones de tráfico se utiliza el segundo procedimiento que es el método de aplicación de tasas de generación de viajes en función a las tasas de crecimiento de las variables macroeconómicas como el Producto Bruto Interno (PBI), la población y el PBI por habitante.

Para la proyección del tráfico de las Calles y Avenidas se identificaron dos tramos.

✓ Tramo 1: Calle Los Robles

✓ Tramo 2: Avenida 3.

En cuanto al tipo de tráfico, se ha identificado el tráfico normal, generado, este último por efecto de la rehabilitación de la carretera.

De acuerdo a los resultados de la encuesta origen/destino y el reconocimiento de la carretera, no se identificó ninguna ruta alterna, que podría dar origen a un tráfico desviado.

6.1.1. Variables Macroeconómicas.

Para proyectar la demanda del Tráfico Normal para los vehículos ligeros (autos, camionetas, combis y micros) y buses se ha utilizado la tasa de crecimiento poblacional del departamento de Lambayeque, para el período 2012- 2021 la tasa de crecimiento anual es de 0.77%.

En el caso de los vehículos de carga, se ha proyectado con la tasa de crecimiento en base al PBI del departamento de Lambayeque, obteniéndose para el período 2013- 2022 la tasa de crecimiento anual es de 3.77%.

A continuación, en la Tabla N° 15 se presentan las tasas de crecimiento para la proyección del tráfico normal.

Tabla N° 15:
Tasas de Crecimiento

AÑO	PBI	POBLACIÓN
2018	3.5	1.1
2019	3.6	1.1
2020	3.7	1.1
2021	3.8	1.1
2022	3.8	1.1
2023	3.9	0.5
2024	3.9	0.5
2025	3.9	0.5
2026	3.8	0.5
2027	3.8	0.5
2028	3.8	0.5
PROMEDIO	3.77	0.77

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 16:
Tasas de Crecimiento de Generación de Tráfico.

AÑOS	TASA DE CRECIMIENTO	
	POBLACIÓN	PBI
	PASAJEROS	CARGA
2014-2024	3.77	0.77

La proyección del tráfico se determina a partir de la siguiente relación:

$$T_n = T_o (1+i)^{n-1}$$

Dónde:

Tn : Tránsito proyectado al año “n” en veh/día.

To : Tránsito actual (año base 0) en veh/día.

n : Años del periodo de diseño.

i : Tasa anual de crecimiento del tránsito.

6.2. Proyección del Tráfico.

Para la proyección del tráfico de la Carretera se identificaron dos (02) tramos, los mismos que se muestran a continuación:

Tramo 1: Calle Los Robles

Tramo 2: Avenida 3.

6.3. Tráfico Normal.

La proyección del tráfico normal, tanto de carga como de pasajeros, para el horizonte de análisis, se obtuvo aplicando las tasas de crecimiento correspondientes al IMD por tipo de vehículo del año base (2018). Los resultados de la proyección del tráfico normal más generado se muestran en las tablas 15 y 16. Para la proyección del tráfico de la, se tomó en cuenta los resultados del conteo de tráfico realizado para fines del presente estudio.

6.4. Tráfico Generado.

Considerando que el proyecto mejora el nivel de transitabilidad, se espera generar un incremento en el flujo vehicular en el área de influencia del proyecto, consistente básicamente en el incremento de vehículos de mayor capacidad de carga y al mismo tiempo es muy probable que se incrementen las unidades de combis que podrían circular en la zona.

Tabla N° 17
Estimaciones de Tráfico Generado por Tipo de Proyecto.

TIPO DE INTERVENCIÓN.	% de Tráfico Normal
Proyecto de Rehabilitación	10%
Proyecto de Mejoramiento	15%

El trafico actual para los diferentes tramos versus el tráfico estimado para 10 años es como sigue:

Tabla N° 18

Tipo de Intervención		Estación E-1		Estación E -2	
		Número de Vehículos	%	Numero de Vehículos	%
IMD ACTUAL	Total	69	100.00%	76	100.00%
	Vehículo Ligero	50	72.46%	48	63.16%
	Vehículo Pesado	19	27.54%	28	36.84%
IMD ESTIMADO A 10 AÑOS	Total	77	100.00%	87	100.00%
	Vehículo Ligero	58	75.16%	55	63.16%
	Vehículo Pesado	19	24.84%	32	36.84%

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados de la proyección del tráfico normal y generado se muestran en las tablas del 17 y 18.

Tabla N° 19
PROYECCIÓN DE TRÁFICO NORMAL + GENERADO

Carretera	“Diseño de infraestructura vial para la transitabilidad de los centros urbanos San Isidro - San Borja, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2018”
Tramo	CA. LOS ROBLES
Estación	E-1

TIPO	2018	Tasa 2013-2022	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
	Tráfico normal		Tráfico Normal									
Automóvil	2	0.77	1.984718	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Station Wagon	2	0.77	1.984718	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Camioneta Pick Up	3	0.77	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Camioneta Panel	0	0.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camioneta Rural combi	2	0.77	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Microbus	0	0.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus B2	0	0.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus B3	0	0.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus B4	0	0.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión C2	5	3.77	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7
Camión C3	0	3.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	14		14	14	14	15	15	15	15	16	16	16
TRAFICO GENERADO 15%												
Automóvil		0.77		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Station Wagon		0.77		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camioneta Pick Up		0.77		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camioneta Panel		0.77		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camioneta Rural combi		0.77		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Microbus		0.77		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus B2		0.77		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus B3		0.77		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus B4		0.77		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión C2		3.77		1	1	1	1	1	1	1	1	1
Camión C3		3.77		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total				2	2	2	2	2	2	2	2	2
TRAFICO TOTAL												
Automóvil		0.77	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Station Wagon		0.77	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Camioneta Pick Up		0.77	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
Camioneta Panel		0.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camioneta Rural combi		0.77	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Microbus		0.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus B2		0.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus B3		0.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus B4		0.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión C2		3.77	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8
Camión C3		3.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total			14	16	16	17	17	17	18	18	18	19

Tabla N° 20
PROYECCIÓN DE TRÁFICO NORMAL + GENERADO

Carretera	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y PEATONAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018
Tramo	AVENIDA 3
Estación	E-2

TIPO	2018	Tasa 2013- 2022	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
	Tráfico normal		Tráfico Normal									
Automovil	3	0.77	2.977077	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Station Wagon	4	0.77	3.969435	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Camioneta Pick Up	4	0.77	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Camioneta Panel	0	0.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camioneta Rural combi	2	0.77	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Microbus	0	0.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus B2	0	0.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus B3	0	0.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus B4	0	0.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión C2	9	3.77	9	9	9	10	10	10	11	11	12	12
Camión C3	0	3.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	22		22	22	22	23	23	24	24	25	25	26
TRAFICO GENERADO 15%												
Automovil		0.77		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Station Wagon		0.77		1	1	1	1	1	1	1	1	1
Camioneta Pick Up		0.77		1	1	1	1	1	1	1	1	1
Camioneta Panel		0.77		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camioneta Rural combi		0.77		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Microbus		0.77		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus B2		0.77		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus B3		0.77		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus B4		0.77		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión C2		3.77		1	1	1	2	2	2	2	2	2
Camión C3		3.77		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total				3	3	3	4	4	4	4	4	4
TRAFICO TOTAL												
Automovil		0.77	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
Station Wagon		0.77	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Camioneta Pick Up		0.77	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Camioneta Panel		0.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camioneta Rural combi		0.77	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Microbus		0.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus B2		0.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus B3		0.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus B4		0.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión C2		3.77	9	10	11	11	12	12	12	13	13	14
Camión C3		3.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total			22	25	26	26	27	27	28	29	29	30

VII.Demanda Actual, Seguridad, Impacto y Tiempo de Viaje.

- **Análisis de la demanda del transporte público y tránsito no motorizado.**

El transporte público de los pobladores beneficiarios actualmente se desarrolla utilizando los vehículos colectivos como son automóviles, station wagon y combis con mayor cantidad de viajes los fines de semana y en horas punta los días de semana.

El principal motivo de viaje de los pasajeros de los vehículos que circulan por la carretera es por trabajo y comercio. El tránsito no motorizado en la zona es mínimo.

- **Situación existente en zonas urbanas y sus accesos.**

La vía objeto de estudio, permite interconectar los centros poblados del área de influencia directa como son: San Isidro y San Borja pertenecientes al distrito de Pomalca.

En las zonas urbanas y los accesos de los centros poblados mencionados el tránsito está cubierto en su mayoría de vehículos menores como son automóviles y station wagon por ser ciudades pequeñas.

- **Suficiencia y capacidad de la infraestructura vial existente y proyectada.**

Considerando los resultados del estudio de tráfico actual y proyectado es mínimo, menor a 50 vehículos/día; además considerando el ancho vía mínima de 4.50 m permitirá contar con una carretera transitable permanentemente, confiable y segura tanto para el transporte de pasajeros como de carga.

- **Seguridad de viaje y de la población.**

En el presente estudio se está considerando un diseño geométrico con parámetros que permitirán un tránsito seguro de todos los vehículos y de la población beneficiaria. Así mismo, en los lugares de mayor riesgo accidental, se deberá realizar la instalación de señales preventivas para evitar la ocurrencia de siniestros.

- **Impacto de la condición de viaje en zonas urbanas.**

El mejoramiento de esta carretera es de suma importancia por las necesidades mostradas de la población que transita por la vía a pesar de las condiciones actuales en que se encuentra y obviamente generará un buen impacto en la comercialización y transculturización, mejorará la calidad del servicio de transporte y por consiguiente la calidad de vida del usuario,

potencializando aún más su desarrollo, ya que la zona cuenta con muchos recursos agrícolas, forestales y pecuarios, los que constituyen ventajas comparativas. Y con una carretera en buenas condiciones de transitabilidad y seguras podrán convertir estas ventajas comparativas en ventajas competitivas que les permita un desarrollo sostenido en el tiempo.

- **Velocidad Promedio de circulación por tipo de vehículo.**

En el presente estudio, se ha considerado una velocidad promedio de circulación de 30 km/hr y como tipo de vehículo de diseño un C2.

- **Tiempo de viaje entre origen-destino por tipo de vehículo.**

Tomando en cuenta que la longitud total de la vía en estudio de 1.40 km y la velocidad promedio considerada es de 30 km/hr, el tiempo de viaje seguro proyectado por los beneficiarios será de 20 minutos aproximadamente.

- **Cambios cualitativos en la composición vehicular de la demanda, en relación a la nueva velocidad proyectada.**

En la zona o tramo de la carretera ya se tienen los diferentes tipos de vehículos circulando en la actualidad, vehículos ligeros y pesados en sus diferentes tipos, con la implementación del proyecto no habrá cambios sustanciales en la composición vehicular, dado que la demanda ya ha sido inserta y las velocidades de operación son bien marcadas para los tramos de la vía, así como las velocidades proyectadas que no pueden sobrepasar los 30 k/h por la accidentalidad del terreno, no es como para el caso de vías urbanas o caso de vías Expresas, donde si las velocidades son superiores a la inicial sin proyecto y una vez implementada el proyecto, o mejorada.

CÁLCULO DEL EAL (Equivalente Axle Load)

La fórmula general de cálculo se detalla a continuación, teniendo en cuenta que esta fórmula es para cada tipo de vehículo y luego se efectuara la sumatoria de los mismos teniendo el EAL para diseño:

$$\mathbf{EAL} = (365 \times \text{IMD} ((1+(\text{Rt./100}))^{\text{N}^\circ} - 1)) / (\text{Rt./100}) \times \text{EE}$$

Dónde:

IMD = Índice Medio Diario Corregido.

Rt = Tasa de Crecimiento Anual expresada en Porcentaje.

N° = Periodo de Análisis - Años

EE = Factores Destructivos o Ejes Equivalentes según tipo de vehículo.

Para el cálculo de los EAL se requiere de la siguiente información:

1. El volumen y la clasificación del tráfico, el número de camiones y la composición de los ejes de estos, para ambos sentidos del tráfico.
2. El crecimiento del tráfico, para lo cual es necesario conocer las tasas de crecimiento de los vehículos pesados y aplicar la siguiente fórmula

Factor de crecimiento:

$$\frac{(1+r)^n - 1}{r}$$

Dónde:

r = tasa de crecimiento

n = número de años

El EAL se calcula multiplicando, el número de vehículos de cada clase por 365 días del año, por la tasa de crecimiento anual, por el factor de carga correspondiente y luego sumando todos estos productos.

Tabla N° 21- Cálculo del EAL (Equivalent Axle Load).

CÁLCULO DEL N° DE REPETICIONES DE EJES EQUIVALENTES

		Vehiculos	Omnibus		Camiones			Semi Trayler				Traylers					Total	Acumulado	Total
		Livianos	2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3	C4R3			
Índice Medio Diario Anual Total	2018	23	0	0	13		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36		
Fc x Fp		0.0030	4.5676	3.2846	4.5676	3.2846	2.2829	6.59	5.9830	5.3038	4.7050	11.1721	9.8891	9.8891	8.6060	8.0073			
Tasa crecimiento = R		1.50	1.50	1.50	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00			
R/100 = r		0.0150	0.0150	0.0150	0.0300	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.03	0.03	0.03	0.03	0.030			
Factor de Crecimiento		1.0150	1.0150	1.0150	1.0300	1.0300	1.0300	1.0300	1.0300	1.0300	1.0300	1.0300	1.0300	1.0300	1.0300	1.0300			
Días del año		365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365			
IMDa x Fc x Fp x 365	2018	25	0	0	21,673	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21,698	21,698	21698.45
2019		26	0	0	22,323	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22,349	44,047	44047.47
2020		26	0	0	22,993	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,019	67,067	67066.58
2021		26	0	0	23,683	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,709	90,776	90775.87
2022		27	0	0	24,393	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24,420	115,196	115196.05
2023		27	0	0	25,125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25,152	140,348	140348.43
2024		28	0	0	25,879	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25,907	166,255	166254.98
2025		28	0	0	26,655	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26,683	192,938	192938.31
2026		28	0	0	27,455	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,483	220,422	220421.72
2027		29	0	0	28,279	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28,307	248,729	248729.21
2028		29	0	0	29,127	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29,156	277,885	277885.49
2029		30	0	0	30,001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30,031	307,916	307916.02
2030		30	0	0	30,901	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30,931	338,847	338847.02
2031		31	0	0	31,828	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31,858	370,705	370705.50
2032		31	0	0	32,783	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32,814	403,519	403519.27
2033		31	0	0	33,766	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,798	437,317	437317.00
2034		32	0	0	34,779	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34,811	472,128	472128.18
2035		32	0	0	35,823	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35,855	507,983	507983.22
2036		33	0	0	36,897	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36,930	544,913	544913.42
2037		33	0	0	38,004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38,038	582,951	582951.04
2038		34	0	0	39,144	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39,178	622,129	622129.28

Nota: Se consideró el factor Camion según reglamento 12-10-2003 HDM.

VIII. Conclusiones del Estudio de Tráfico.

- Resultado del estudio de Tráfico fue posible determinar el Índice Medio Diario Anual en los dos sub tramos.

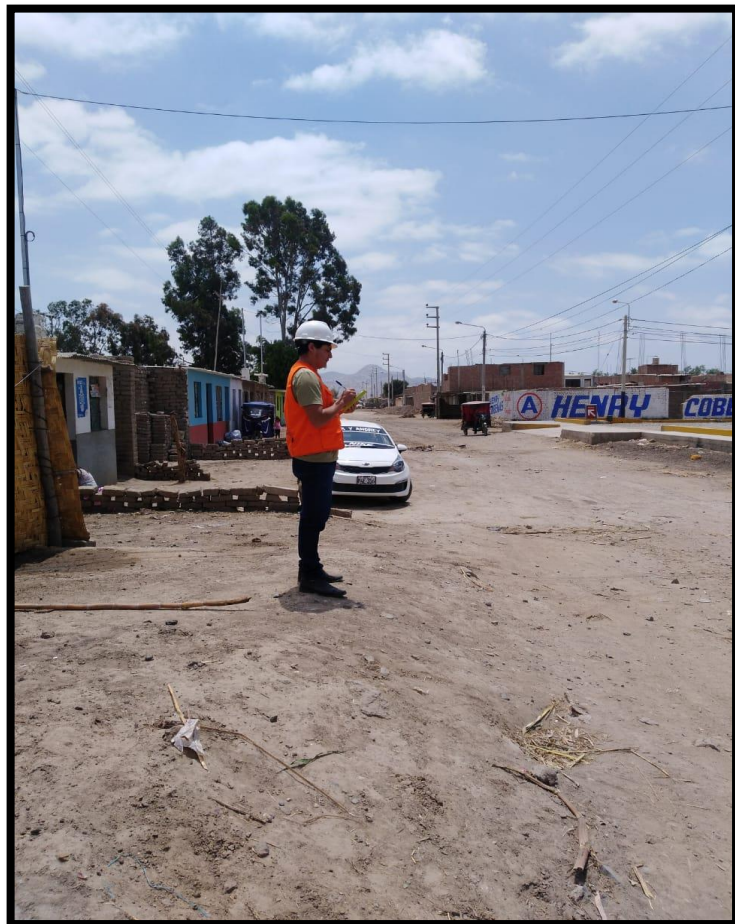
Tabla N° 22: Resumen de Índice Medio Diario Anual (IMD)

TIPO DE CEEHICULO	INDICE MEDIO DIARIO ANUAL			
	EC1		EC2	
	Nº de Vehículos	%	Nº de Vehículos	%
Automovil	13	19%	13	17%
Statio Wagon	11	16%	12	16%
Camioneta Pick Up	16	23%	13	17%
Combi Rural	9	13%	9	12%
Omnibus 2 ejes	1	1%	1	1%
Camion C2	19	28%	28	37%
(Total)	69	100%	76	100%
IMD TOTAL	145			

- Como podemos ver de los resultados obtenidos del conteo semanal, se observa que el IMD anual en el tramo I es mayor frente al tramo II; Los vehículos predominantes son en primer lugar el camión de 02 ejes, los station wagon, automóviles y las camionetas pick up.
- Tramo I, el IMD Anual es de 69 vehículos por día. El flujo de vehículos ligeros (autos, station wagon, camionetas pick up, camionetas rurales representa el 72.5%, no hay buses; mientras que el flujo de vehículos pesados, camiones de 2 ejes, representa el 27.5%.
- Tramo II, el IMD Anual es de 76 vehículos por día. El flujo de vehículos ligeros (autos, station wagon, camionetas pick up, camionetas rurales y micros) representa el 63.2%; no hay buses; mientras que el flujo de vehículos pesados, camiones de 2 ejes, representa el 36.8.00%.
- Por tanto, el IMD total será d 145 veh. /día
- Respecto a la variación diaria del tráfico, se ha observado que los días de mayor movimiento de tráfico en los dos tramos son: el martes (E-1), viernes (E-2).
- Estación E-1: El movimiento de tráfico de autos, camionetas y combis es mayormente es local.

PANEL FOTOGRAFICO.

CONTEO EC -1



CONTEO EC -2 (Calles los Robles).



ESTUDIO
TOPOGRAFICO.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de infraestructura vial para la transitabilidad de los centros urbanos San Isidro - San Borja, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2018”

ESTUDIO TOPOGRAFICO



AUTOR:

José Santos Gonzales Muñoz

CHICLAYO — PERÚ

AÑO 2018

1. Aspectos Generales

Para la elaboración del proyecto “Diseño de infraestructura vial para la transitabilidad de los centros urbanos San Isidro - San Borja, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2018”, es necesario contar con los planos del diseño, de tal manera de tener un conocimiento de la configuración del lugar. Estos planos nos muestran tal y conforme es el terreno tanto en distancias como en alturas, estos planos son: Plano Planimétrico y Plano Altimétrico.

Posteriormente se realizó el levantamiento topográfico de la zona en estudio, en el cual primero se definió la precisión que debería tener el levantamiento, la precisión que debía tener en los límites de error permisible, el tipo de instrumentos topográficos y el plan de trabajo.

2. Objetivos y Metodología de Levantamiento Topográfico

El objetivo principal es realizar el levantamiento Planimétrico de todas las calles de los Centros Urbanos San Isidro – San Borja, y las áreas de intervención del proyecto.

Como actividad de campo se ha realizado la ubicación de los vértices de la poligonal de enlace y de la poligonal básica teniendo como finalidad la visibilidad entre vértices, que normalmente se ha ubicado en las esquinas de las vías, se han realizado poligonales cerradas como poligonales abiertas.

Para la elaboración del trabajo topográfico se utilizaron los siguientes equipos.

- Estación Total LEICA – TC – 407 (Aprox. 1’)
- 02 Porta prismas
- 02 Prismas
- GPS
- 01 Wincha metálica 50m.
- 01 Estación base de radio frecuencia VHF
- Equipo de Cómputo
 - 01 Laptop HP Intel Core CPU @ 2.30 GHz 2.29 GHz, 4.00 GB de RAM de memoria
 - 01 Impresora EPSON L110
 - 01 Plotter HP Design Jet 800 42BY HP
 - 01 Disco HD 20Gb

- Equipo de Software Topográfico
- Sistema Topograph/Santiago & Cintra Versión 3.1 1995
- Módulos: Básico y colector de datos
- Sistema Softdesk 8, para la elaboración de curvas de nivel

3. Levantamiento Topográfico

3.1 Introducción

El presente informe se refiere a los levantamientos topográficos de la nivelación realizados en las siguientes avenidas y calles: Apolinario Salcedo, Los Sauces, Los Robles, Calle 1, Calle 3, Calle 4, Calle 5, Calle 6, Calle 7, Calle 8 en los Centros Urbanos San Isidro - San Borja.

El levantamiento Topográfico se refiere al establecimiento de puntos de control horizontal y vertical.

Como es fácilmente comprensible en la zona urbana existen áreas libres para monumentar los puntos de control vertical aparte de los de control horizontal (vértices de la poligonal básica), por lo que se ha optado por establecer Puntos de Control Horizontal y Vertical en las áreas donde se ejecutaran las Obras Civiles.

3.2 Trabajos de Campo Realizados

Para el establecimiento de los puntos de control se han ejecutado los siguientes trabajos:

3.2.1 Recopilación y Evaluación de Puntos Existentes

Se ha evaluado la siguiente información sobre los puntos de control establecidos por el Instituto Geográfico Nacional.

3.2.2 Reconocimiento del Terreno

Como actividad de campo se ha realizado la ubicación de los vértices de la poligonal de enlace y de la poligonal básica teniendo como finalidad la visibilidad entre vértices, que normalmente se ha ubicado en medio de las vías.

3.2.3 Monumentación de los Puntos del Terreno

Antes de iniciar las mediciones angulares y de distancias se han puesto todos los vértices de las poligonales básicas, con hitos de fierro de 0.40m de profundidad. Posteriormente para nivelarlos y tener una cota absoluta, las nivelaciones han sido desarrolladas en ida y vuelta con los mínimos márgenes de error.

3.2.4 Poligonal Básico del Control Horizontal

Se realizaron Poligonales Básica con chequeos de vistas atrás

Primera Etapa

Como actividad de campo se ha realizado la ubicación de los vértices de la poligonal de enlace y de la poligonal básica teniendo como finalidad la visibilidad entre vértices, que normalmente se ha ubicado en las esquinas de las vías, se han realizado poligonales cerradas como poligonales abiertas, utilizando para el inicio del levantamiento topográfico los BM establecidos.

Cada punto de estación se radiaron puntos taquimétricamente como buzones, Poste de luz, Poste de Teléfono, Poste de Alta tensión, Esquinas, Fachadas, Borde de pistas, Acequias, canales, etc.

Toda esta información ha sido procesada en la memoria de la ESTACION TOTAL por coordenadas UTM, para la adecuación de la información en el uso de los programas de Diseño asistido por computadora, se realizó en una hoja de cálculo que permitió tener la información en el siguiente formato: hoja de cálculo en Excel y utilizando el programa Civil. Todos estos datos los procesamos en el programa de Autocad Land.

3.3 Trabajos de Gabinete

3.3.1 Procesamiento de la Información de Campo

Toda la información en el campo fue almacenada en la memoria de la Estación Total marca LEYCA TC 470, para después bajar los datos a nuestra computadora a través del programa CIVIL SURVEY.

Esta información ha sido procesada en la misma memoria de la estación por coordenadas.

Para adecuación de la información en el uso de los programas de diseño asistido por computadora se realizó una hoja de cálculo que permitió tener la información. Para el cálculo de la poligonal electrónica en el sistema UTM se requirió lo siguiente:

Resumen de las distancias horizontales

Resumen de registro de las lecturas de las distancia electrónicas y cenitales, que como el anterior es un extracto de las distancias electrónica inclinada observadas y los ángulos verticales observados en el campo.

3.3.2 Cálculos de Coordenadas Planas UTM a Poligonales Básicas

Con los azimutes planos o de cuadrícula y realizados los ajustes por cierre Azimutal y hechas las correcciones necesarias a los ángulos observados y a las distancias horizontales se transformaron los valores esféricos a valores planos procediéndose luego al cálculo de las coordenadas planas mediante la formula:

$$DN = d \cos ac$$

$$DE = d \sin ac$$

Donde:

$$ac = \text{Es el azimut plano o de cuadrícula}$$

$$d = \text{Distancia de cuadrícula}$$

$$DN = \text{Incremento o desplazamiento del Norte}$$

$$DE = \text{Incremento o desplazamiento del Este}$$

Estos valores se añaden a las coordenadas de un vértice de partida para encontrar la del vértice siguiente y así sucesivamente hasta completar la poligonal.

Al comparar las coordenadas fijas del vértice de partida con las calculadas se encuentran una diferencia tanto en ordenadas (Norte) como en las abscisas (Este).

Esta diferencia es el error de cierre de posición o error de cierre lineal cuyo valor es:

$$eN = \text{Incremento o desplazamiento del Norte}$$

$$eE = \text{Incremento o desplazamiento del Este}$$

Compensación

Debido al error de cierre Lineal, las coordenadas calculadas deben corregirse mediante una compensación, que consiste en distribuir ese error proporcionalmente a la longitud de cada lado.

Se uso la siguiente formula:

$$C = d/Sd \times eN \text{ ó } eE$$

Donde:

d	=	Distancia de un lado
Sd	=	Suma de las distancias o longitud de la poligonal
EN	=	incremento o desplazamiento del Norte

3.3.3 Cálculo de Coordenadas Planas

El cálculo de coordenadas UTM requiere de las correcciones por factor de escala y la distancia de cuadrícula previo al cálculo se ha efectuado el ajuste del cierre angular de la poligonal para calcular el azimut de cada lado a partir del punto BM, de acuerdo al procedimiento anteriormente descrito.

4. Conclusiones y Recomendaciones.

- Se realizó el levantamiento topográfico a detalle de las vías existentes a nivel de Terreno Natural, siguiendo alineamiento y veredas, en una longitud total de 1.48 km.
- Se elaboró el plano de localización y ubicación del proyecto de estudio georreferenciados al sistema de posicionamiento UTM UPS WGS84 17M Sur.
- Se elaboró el plano topográfico correspondiente a las características geométricas del área de estudio el cual comprende manzanas, buzones, postes eléctricos y veredas existentes; en la cual, con el criterio técnico de especialidad; se describe una superficie llana, cotas de terreno en el área comprendida al centro poblado San Isidro y San Borja.

PANEL FOTOGRÁFICO.

IMAGEN 1: LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO



IMAGEN 2: MIDIENDO ANCHO DE VÍA



IMAGEN 3: DISTNCIA DE POSTE A PARED DE VIVENDA



IMAGEN 4: MARCACION DE BM



IMAGEN 5: CONTEO DE BUZONES EXISTENTES



2.-LIBRETA TOPOGRAFICA

EQUIPO Estación Total LEICA – TC – 407 (Aprox. 1”)

FECHA: 14/06/2018

COORDENADAS UTM UPS

1	636060	9251625	45.7	BD1
2	635966	9251613	45.6	BD11
3	635944	9251610	45.4	BD13
4	635923	9251609	45.3	BD15
5	635901	9251607	45.5	BD17
6	635880	9251604	45.7	BD19
7	635858	9251601	45.8	BD21
8	635839	9251598	46.0	BD23
9	636039	9251622	45.9	BD3
10	636021	9251620	46.0	BD5
11	636005	9251618	45.9	BD7
12	635987	9251615	45.8	BD9
13	635987	9251610	45.7	BI10
14	635966	9251607	45.5	BI12
15	635944	9251604	45.3	BI14
16	635923	9251602	45.2	BI16
17	635901	9251600	45.4	BI18
18	636062	9251618	45.7	BI2
19	635880	9251597	45.5	BI20
20	635859	9251594	45.8	BI22
21	635839	9251592	46.0	BI24
22	636039	9251615	45.9	BI4
23	636021	9251614	46.0	BI6
24	636005	9251612	45.9	BI8
25	636061	9251621	45.7	EJE1
26	635880	9251601	45.6	EJE10
27	635859	9251598	45.8	EJE11
28	635839	9251595	46.0	EJE12
29	636039	9251619	45.9	EJE2
30	636021	9251617	46.0	EJE3
31	636005	9251615	45.9	EJE4
32	635987	9251613	45.7	EJE5
33	635966	9251610	45.6	EJE6
34	635944	9251607	45.3	EJE7
35	635923	9251605	45.3	EJE8
36	635901	9251603	45.4	EJE9
37	636039	9251628	45.9	MANZ1
38	636051	9251663	45.9	MANZ10
39	636039	9251665	46.0	MANZ11
40	635878	9251611	45.8	MANZ12
41	635949	9251597	45.2	MANZ13
42	635941	9251595	45.1	MANZ14
43	635841	9251584	46.1	MANZ15
44	635870	9251614	45.9	MANZ16
45	635831	9251610	46.1	MANZ17
46	635830	9251604	46.1	MANZ18
47	635815	9251602	46.1	MANZ19
48	636054	9251631	45.8	MANZ22
49	635854	9251548	46.2	MANZ20
50	635860	9251543	46.1	MANZ21
51	635943	9251557	44.7	MANZ22
52	635952	9251557	44.8	MANZ23
53	635951	9251551	44.7	MANZ24
54	635943	9251550	44.6	MANZ25
55	636084	9251613	45.5	MANZ3

2.-LIBRETA TOPOGRAFICA

EQUIPO Estación Total LEICA – TC – 407 (Aprox. 1'')

FECHA: 14/06/2018

COORDENADAS UTM UPS

56	636067	9251611	45.6	MANZ4
57	636067	9251606	45.6	MANZ5
58	636062	9251601	45.6	MANZ6
59	636056	9251600	45.7	MANZ7
60	636039	9251608	45.8	MANZ8
61	636073	9251634	45.7	MANZ9
62	635856	9251544	46.2	PIS1
63	635945	9251595	45.1	TC1
64	635983	9251556	45.1	TC10
65	635963	9251554	44.9	TC11
66	635942	9251553	44.6	TC12
67	635924	9251551	44.6	TC13
68	635907	9251549	45.0	TC14
69	635888	9251548	45.4	TC15
70	635871	9251547	45.8	TC16
71	636039	9251517	45.1	TC17
72	636011	9251515	45.0	TC18
73	635983	9251513	44.7	TC19
74	635946	9251579	45.0	TC2
75	635925	9251506	44.2	TC20
76	635897	9251504	45.1	TC21
77	635874	9251501	45.9	TC22
78	635934	9251489	44.5	TC23
79	635935	9251467	45.2	TC24
80	635934	9251445	45.9	TC25
81	635915	9251444	46.1	TC26
82	635900	9251443	46.3	TC27
83	635934	9251427	46.5	TC28
84	635935	9251411	46.9	TC29
85	635947	9251563	44.8	TC3
86	635935	9251394	46.9	TC30
87	635934	9251379	47.0	TC31
88	635920	9251381	47.0	TC32
89	635952	9251378	46.8	TC33
90	635966	9251378	46.6	TC34
91	635968	9251397	46.6	TC35
92	635968	9251416	46.5	TC36
93	635967	9251435	46.1	TC37
94	635950	9251422	46.5	TC38
95	635967	9251454	45.6	TC39
96	635947	9251547	44.6	TC4
97	635944	9251473	45.1	TC40
98	635967	9251470	45.2	TC41
99	635988	9251466	45.4	TC42
100	636007	9251465	45.3	TC43
101	636026	9251464	45.4	TC44
102	636047	9251464	45.4	TC45
103	636001	9251445	45.7	TC46
104	636001	9251424	46.0	TC47
105	636002	9251401	46.2	TC48
106	636002	9251376	46.2	TC49
107	635948	9251528	44.4	TC5
108	635986	9251374	46.4	TC50
109	636010	9251370	46.1	TC51
110	636032	9251369	46.1	TC52

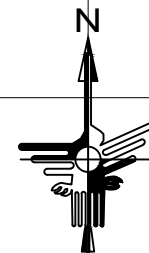
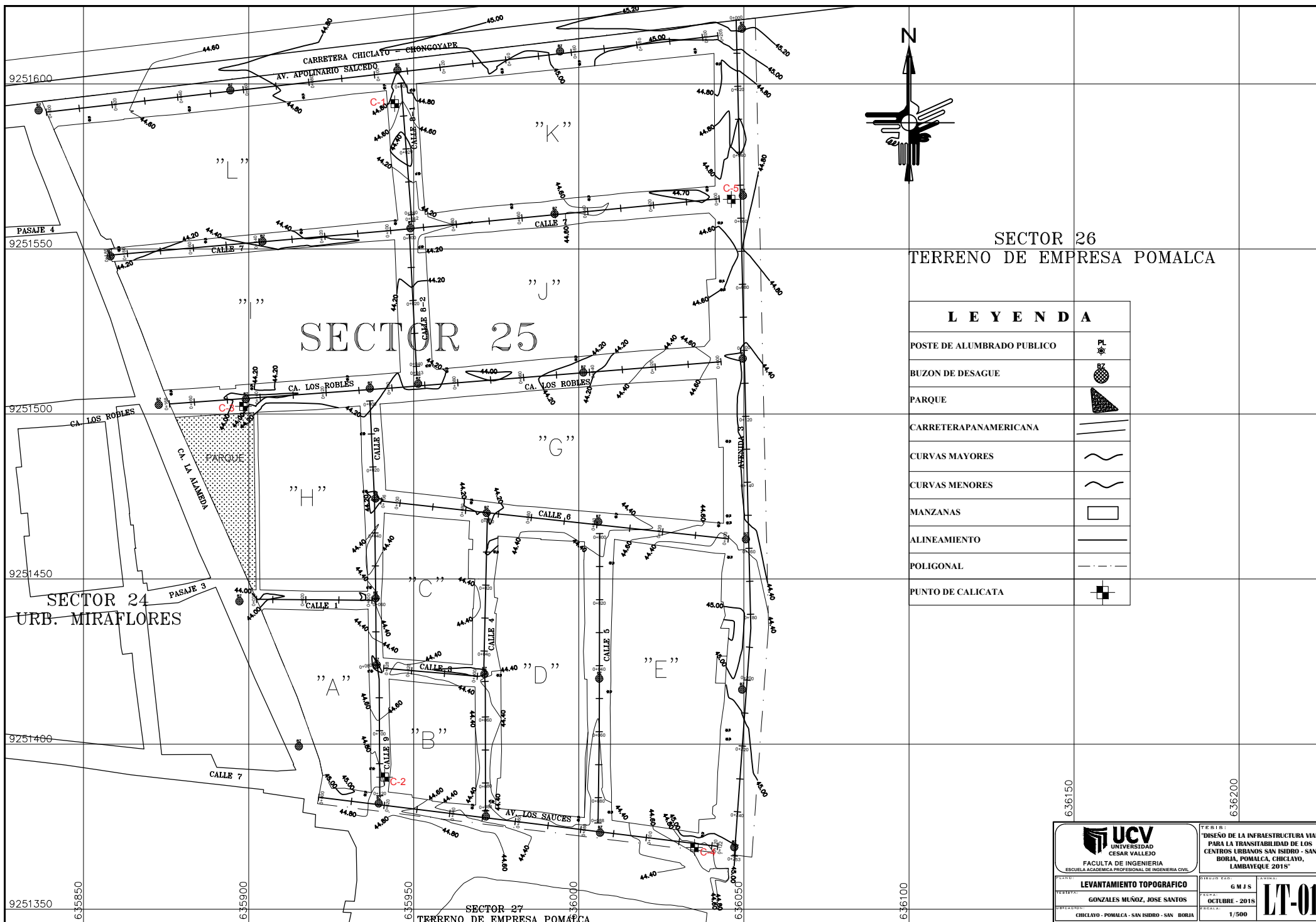
2.-LIBRETA TOPOGRAFICA

EQUIPO Estación Total LEICA – TC – 407 (Aprox. 1”)

FECHA: 14/06/2018

COORDENADAS UTM UPS

111	636045	9251368	46.2	TC53
112	636046	9251389	46.1	TC54
113	636047	9251412	46.0	TC55
114	636050	9251439	45.7	TC56
115	636047	9251491	45.1	TC57
116	636045	9251541	45.3	TC58
117	636044	9251583	45.7	TC59
118	635949	9251508	44.2	TC6
119	636049	9251517	45.1	TC60
120	636042	9251561	45.5	TC7
121	636020	9251560	45.6	TC8
122	636002	9251558	45.4	TC9
123	635948	9251595	45.4	TD1
124	636039	9251611	45.2	TERR1
125	635944	9251600	45.2	TERR10
126	635944	9251615	45.5	TERR11
127	635923	9251598	45.1	TERR12
128	635922	9251613	45.4	TERR13
129	635901	9251595	45.3	TERR14
130	635901	9251610	45.6	TERR15
131	635880	9251593	45.6	TERR16
132	635880	9251608	45.7	TERR17
133	635859	9251590	45.8	TERR18
134	635858	9251606	45.9	TERR19
135	636021	9251609	46.0	TERR2
136	635840	9251588	46.1	TERR20
137	635838	9251602	46.1	TERR21
138	636020	9251623	46.0	TERR3
139	636005	9251608	45.9	TERR4
140	636004	9251622	45.9	TERR5
141	635987	9251605	45.7	TERR6
142	635986	9251619	45.8	TERR7
143	635966	9251602	45.5	TERR8
144	635966	9251619	45.7	TERR9
145	635942	9251594	45.1	TI1

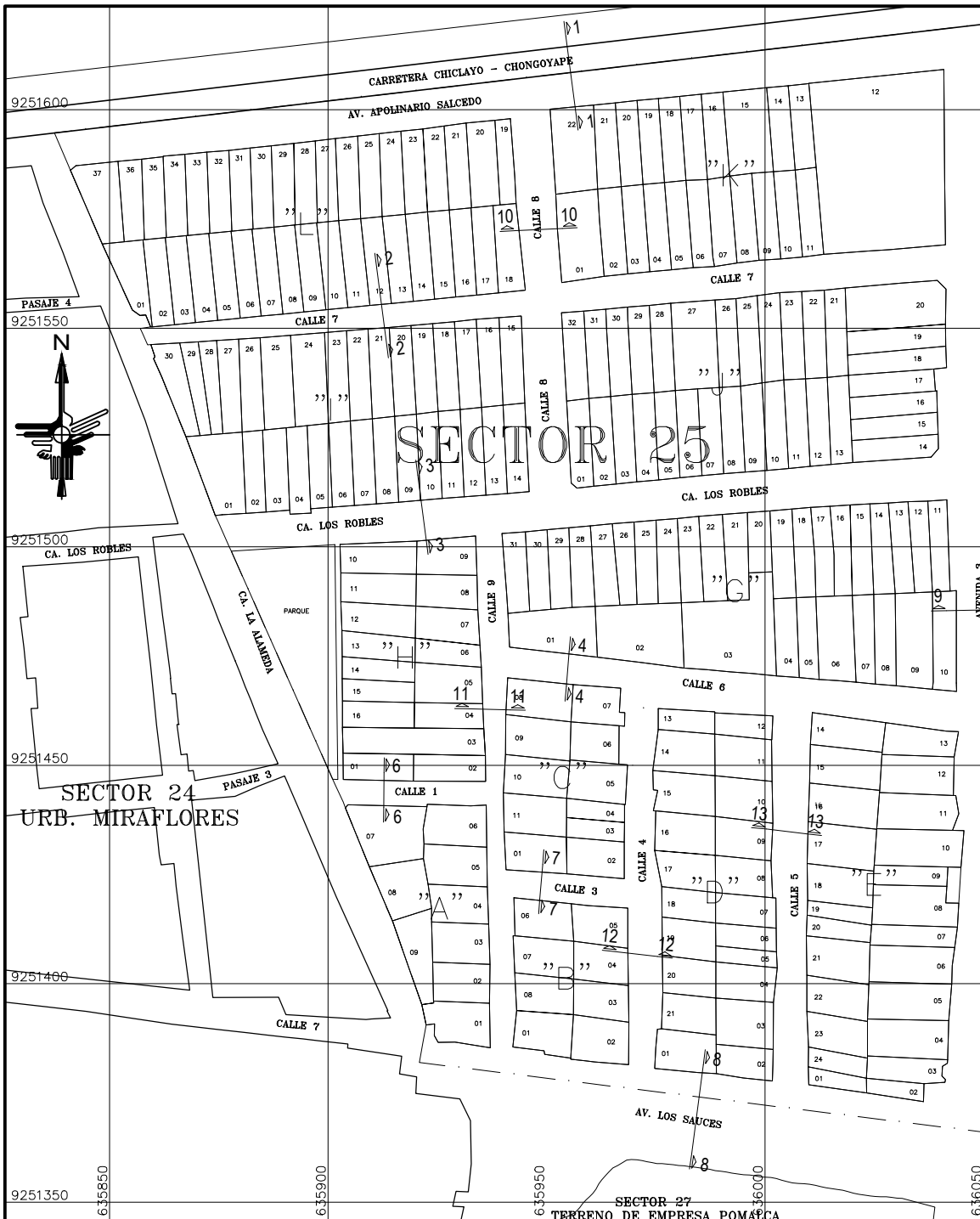


SECTOR 26
TERRENO DE EMPRESA POMALCA

LEYENDA	
POSTE DE ALUMBRADO PUBLICO	
BUZON DE DESAGUE	
PARQUE	
CARRETERA PANAMERICANA	
CURVAS MAYORES	
CURVAS MENORES	
MANZANAS	
ALINEAMIENTO	
POLIGONAL	
PUNTO DE CALICATA	

 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTA DE INGENIERIA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		TÍTULO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, "LAMBAYEQUE 2015"	
PROYECTO: LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	PROYECTO: GMJS	FECHA: OCTUBRE - 2015	FECHA: OCTUBRE - 2015
PROYECTISTA: GONZALES MUÑOZ, JOSÉ SANTOS	PROYECTISTA: GONZALES MUÑOZ, JOSÉ SANTOS	PROYECTISTA: GONZALES MUÑOZ, JOSÉ SANTOS	PROYECTISTA: GONZALES MUÑOZ, JOSÉ SANTOS
UBICACIÓN: CHICLAYO - POMALCA - SAN ISIDRO - SAN BORJA	UBICACIÓN: CHICLAYO - POMALCA - SAN ISIDRO - SAN BORJA	UBICACIÓN: CHICLAYO - POMALCA - SAN ISIDRO - SAN BORJA	UBICACIÓN: CHICLAYO - POMALCA - SAN ISIDRO - SAN BORJA

LT-01



Mz "E"	
LOTE	AREA (m2)
1	49.25
2	48.78
3	95.46
4	161.24
5	158.01
6	160.38
7	92.47
8	169.14
9	75.01
10	167.15
11	145.77
12	146.70
13	108.07
14	117.78
15	142.68
16	141.12
17	148.90
18	127.14
19	55.19
20	64.14
21	134.52
22	117.10
23	112.70
24	61.63
TOTAL 24	2,800.33

Mz "D"	
LOTE	AREA (m2)
1	125.60
2	91.81
3	139.58
4	110.83
5	51.19
6	73.79
7	95.64
8	109.17
9	113.74
10	124.42
11	123.95
12	68.31
13	64.14
14	129.00
15	128.71
16	123.49
17	109.10
18	85.42
19	108.19
20	102.62
21	103.08
TOTAL 21	2,181.80

Mz "C"	
LOTE	AREA (m2)
1	120.05
2	111.51
3	59.01
4	56.60
5	119.07
6	97.41
7	97.67
8	127.54
9	134.74
10	126.52
11	128.22
TOTAL 11	1,788.34

Mz "B"	
LOTE	AREA (m2)
1	120.26
2	130.11
3	104.24
4	106.72
5	111.63
6	114.54
7	116.72
8	111.00
TOTAL 8	915.22

Mz "A"	
LOTE	AREA (m2)
1	132.19
2	115.35
3	120.22
4	112.91
5	129.63
6	130.60
7	203.50
8	135.34
9	124.30
TOTAL 9	1,204.04

Mz "K"	
LOTE	AREA (m2)
1	195.71
2	109.54
3	100.48
4	99.49
5	98.79
6	96.79
7	105.00
8	101.93
9	99.49
10	99.50
11	97.42
12	1,170.74
13	92.71
14	95.42
15	194.14
16	98.03
17	96.16
18	95.10
19	94.99
20	96.05
21	100.45
22	190.34
TOTAL 22	3,527.87

Mz "G"	
LOTE	AREA (m2)
1	196.22
2	262.54
3	376.31
4	94.04
5	84.29
6	161.73
7	94.08
8	100.93
9	183.75
10	122.77
11	87.55
12	89.08
13	93.69
14	95.42
15	97.91
16	85.76
17	89.72
18	93.16
19	103.74
20	73.50
21	106.04
22	107.07
23	97.27
24	98.47
25	94.15
26	83.50
27	99.14
28	94.40
29	89.68
30	89.57
31	94.92
TOTAL 31	3,640.40

Mz "I"	
LOTE	AREA (m2)
1	185.09
2	87.38
3	101.36
4	95.76
5	94.34
6	97.06
7	98.03
8	100.69
9	98.37
10	98.97
11	100.67
12	99.30
13	99.89
14	101.25
15	101.27
16	102.07
17	100.15
18	101.99
19	101.04
20	101.62
21	102.80
22	102.40
23	104.46
24	160.59
25	147.75
26	107.00
27	101.14
28	73.21
29	73.40
30	111.22
TOTAL 30	3,149.42

Mz "L"	
LOTE	AREA (m2)
1	113.22
2	103.00
3	96.00
4	103.00
5	103.00
6	96.00
7	101.00
8	96.00
9	101.00
10	101.00
11	101.00
12	99.00
13	103.50
14	100.49
15	98.98
16	97.96
17	100.44
18	114.96
19	71.02
20	127.96
21	98.42
22	94.60
23	96.91
24	98.17
25	93.56
26	95.59
27	89.04
28	94.08
29	92.86
30	90.34
31	90.11
32	94.01
33	93.75
34	92.06
35	92.63
36	92.62
37	150.43
TOTAL 34	3,677.73

AREA DE MANZANAS	
MANZANAS	AREA (m2)
A	1,204.04
B	915.22
C	1,178.34
D	2,181.80
E	2,800.33
F	3,640.40
G	3,677.73
H	3,149.42
I	1,785.26
TOTAL	27,461.08

SECTOR 26
TERRENO DE EMPRESA POMALCA

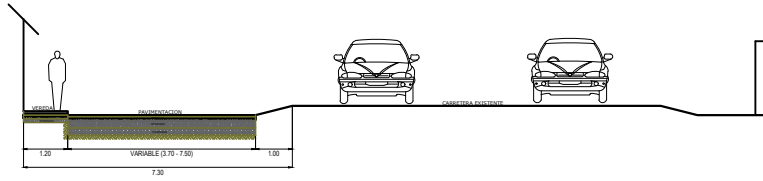
UCV
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: **LOTIZACION**
PROYECTADO POR: **GONZALES MUÑOZ, JOSE SANTOS**
FECHA: **OCTUBRE - 2015**
Escala: **1/500**

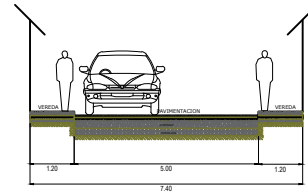
FECHA: **6 MJS**
FECHA: **OCTUBRE - 2015**
FECHA: **1/500**

FECHA: **6 MJS**
FECHA: **OCTUBRE - 2015**
FECHA: **1/500**

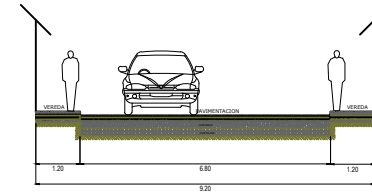
CORTE 1 - 1



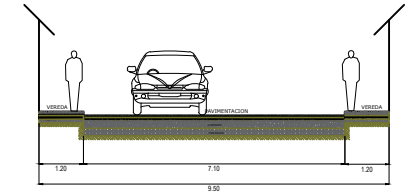
CORTE 2 - 2



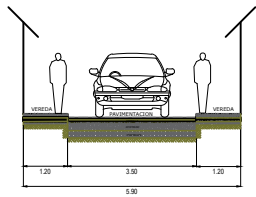
CORTE 3 - 3



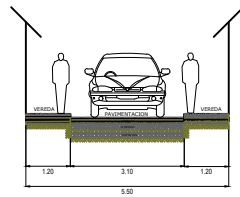
CORTE 4 - 4



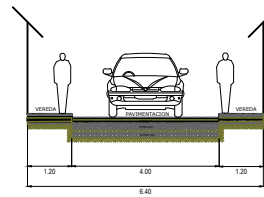
CORTE 5 - 5



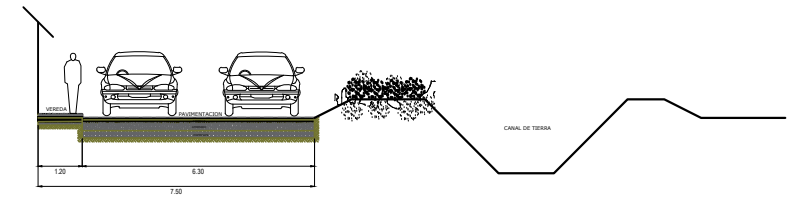
CORTE 6 - 6



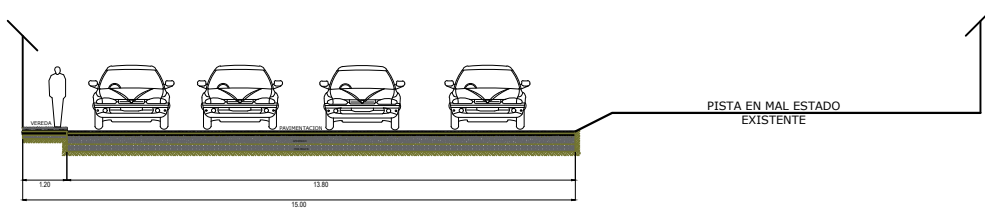
CORTE 7 - 7



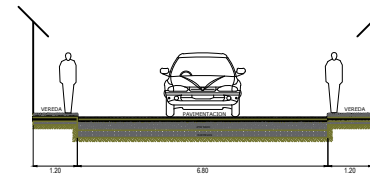
CORTE 8 - 8



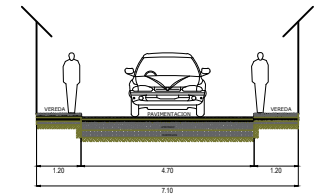
CORTE 9 - 9



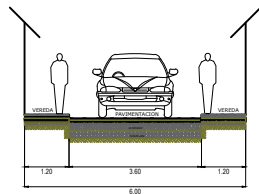
CORTE 10 - 10



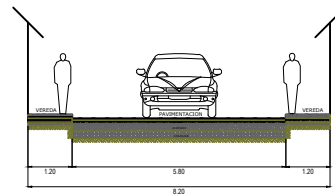
CORTE 11 - 11




CORTE 12 - 12

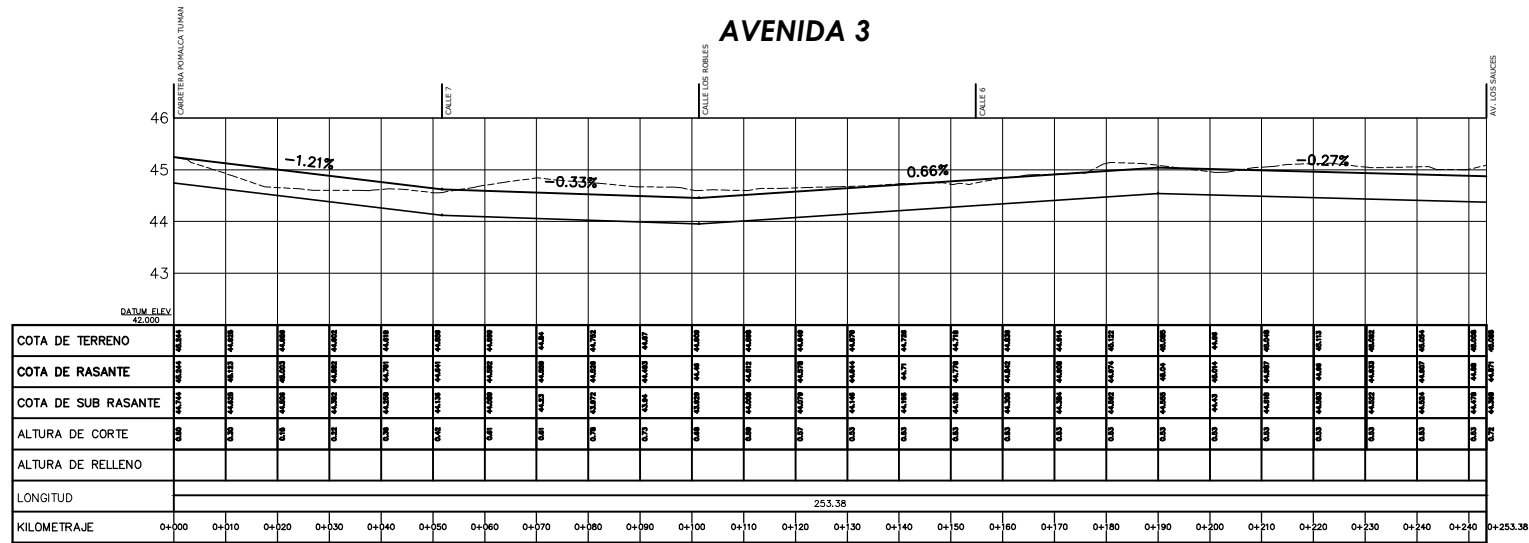


CORTE 13 - 13

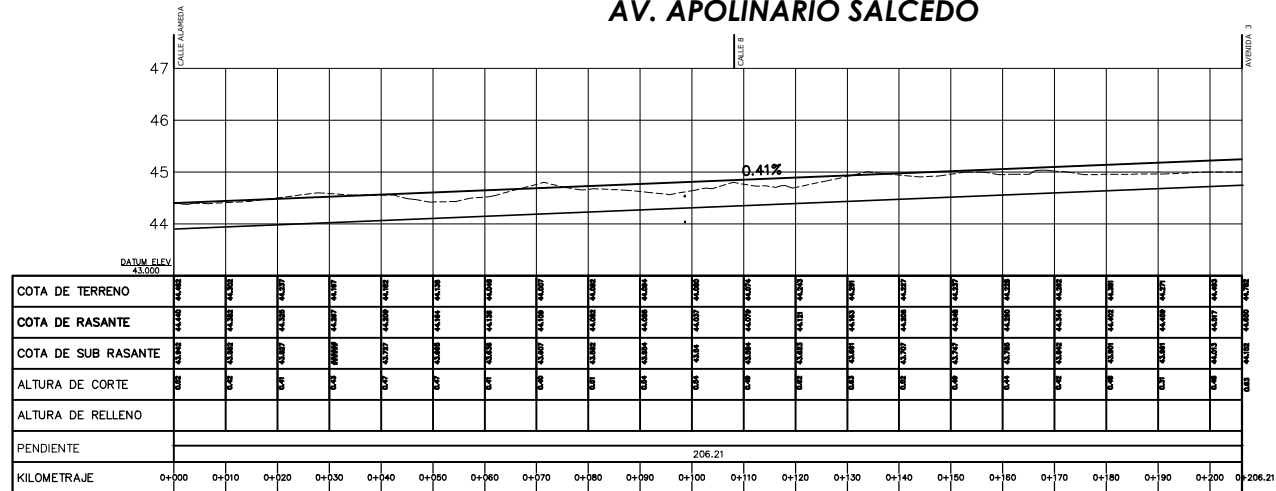


 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTA DE INGENIERIA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		TESIS: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018"	
PLANO: CORTES DE CALLE	DIBUJO CAD: G M J S	FECHA: OCTUBRE - 2018	LÁMINA: CC-03
TESISISTA: GONZALES MUÑOZ, JOSE SANTOS	UBICACIÓN: CHICLAYO - POMALCA - SAN ISIDRO - SAN BORJA	ESCALA: 1/50	

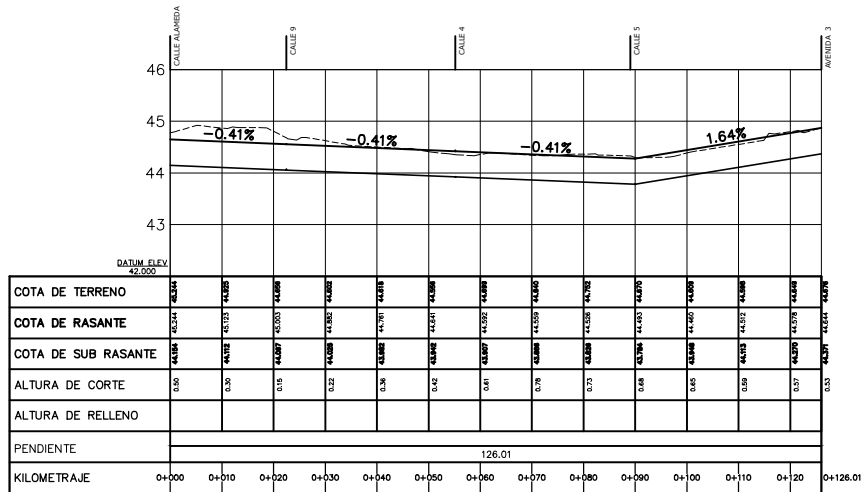
AVENIDA 3



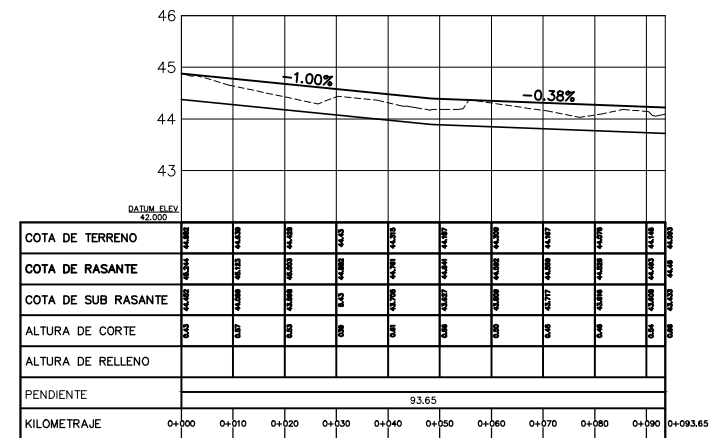
AV. APOLINARIO SALCEDO



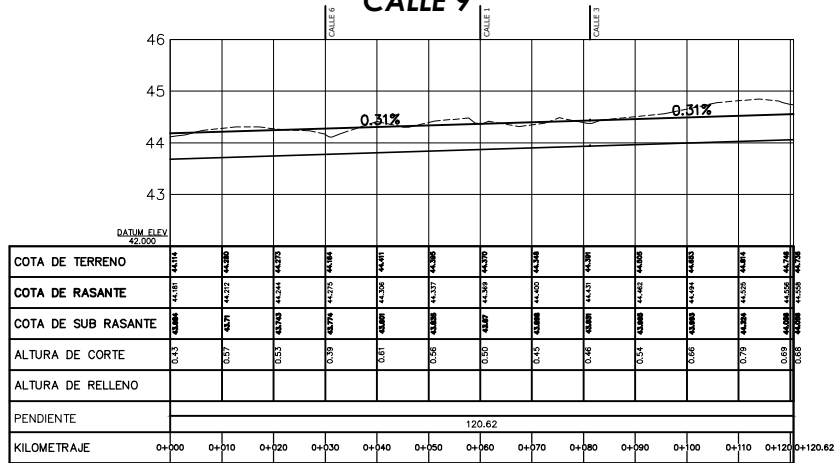
CALLE LOS SAUCES



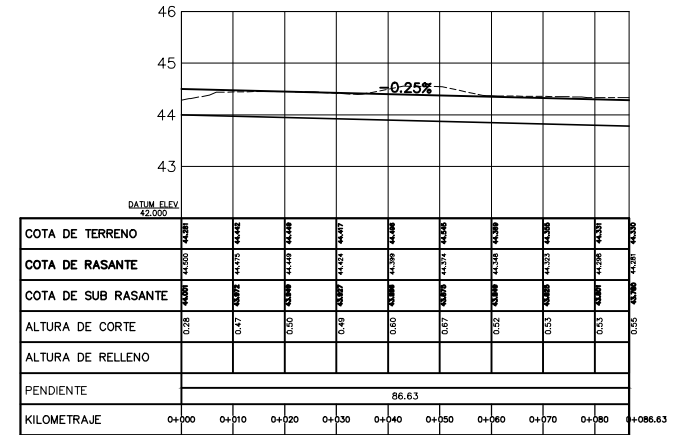
CALLE 8



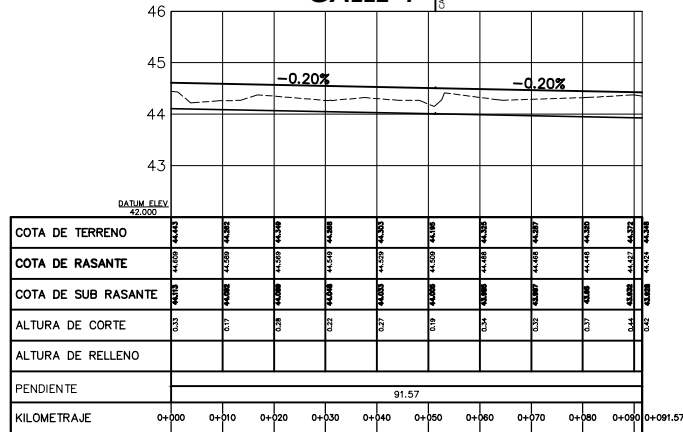
CALLE 9



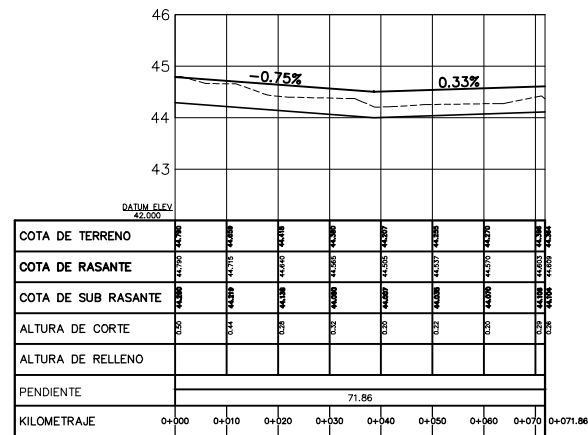
CALLE 5



CALLE 4



CALLE 6 - Cdra. 1



CALLE 6 - Cdra. 2

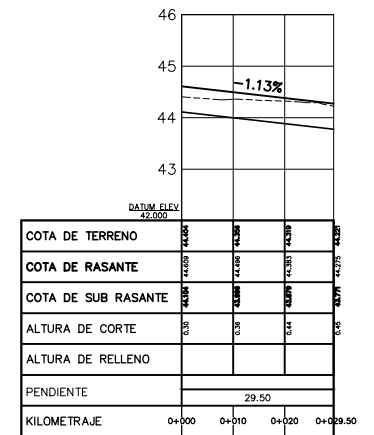


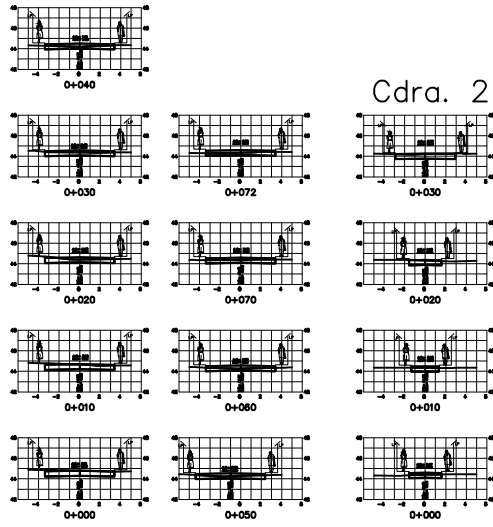
TABLA DE VOLÚMENES					
ESTACION	A. R.	Vol. C.	Vol. C.	V. ADM. A.	V. ADM. C.
0+000.00	0.00	2.14	0.00	5.00	0.00
0+010.00	0.00	2.31	0.00	22.24	0.24
0+020.00	0.00	2.31	0.00	22.60	0.44
0+030.00	0.00	2.32	0.00	22.85	0.67
0+040.00	0.00	2.32	0.00	23.00	0.89
0+050.00	0.00	2.33	0.00	23.17	1.10
0+060.00	0.00	2.43	0.00	23.47	1.36
0+070.00	0.00	2.47	0.00	23.90	1.60
0+080.00	0.00	2.76	0.00	24.87	1.86
0+090.00	0.00	3.28	0.00	26.27	1.98
0+100.00	0.00	3.50	0.00	26.97	2.07
0+110.00	0.00	3.76	0.00	27.80	2.15
0+120.00	0.00	2.82	0.00	28.78	2.00
0+130.00	0.00	2.50	0.00	28.81	2.02
0+140.00	0.00	2.11	0.00	29.03	2.04
0+150.00	0.00	2.00	0.00	29.46	2.02
0+160.00	0.21	3.20	0.00	30.07	2.02
0+170.00	0.21	3.20	0.00	30.46	2.02
0+180.00	0.21	3.26	0.00	31.05	2.02
0+190.00	0.21	3.53	0.00	31.41	2.02
0+200.00	0.21	3.77	0.00	31.96	2.07
0+210.00	0.87	1.06	21.69	0.00	503.35
0+220.00	0.88	2.08	0.00	25.33	512.58
0+230.00	0.88	2.08	0.00	25.33	512.58

Estación	A.C.	VOL. R.	VOL. C.	VOLUMEN	V. ACUM. C.
0+00.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+05.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+15.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+25.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+35.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+40.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+45.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+50.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+55.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+60.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+65.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+70.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+75.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+80.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+85.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+90.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+95.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+00.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+05.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+15.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+25.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+35.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+40.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+45.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+50.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+55.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+60.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+65.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+70.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+75.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+80.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+85.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+90.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+95.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+00.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ESTIMADO	A.R.	K.C.	W.S.	K.C.	VOLUMEN	K. ADJ.
D=0.000	0.00	0.31	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.010	0.00	0.26	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.020	0.00	0.24	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.030	0.00	0.24	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.040	0.00	0.27	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.050	0.00	0.27	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.060	0.00	0.23	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.070	0.00	0.23	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.080	0.00	0.23	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.090	0.00	0.27	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.100	0.00	0.27	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.110	0.00	0.27	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.120	0.00	0.27	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.130	0.00	0.27	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.140	0.00	0.27	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.150	0.00	0.27	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.160	0.00	0.27	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.170	0.00	0.27	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.180	0.00	0.27	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.190	0.00	0.27	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.200	0.00	0.27	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.210	0.00	0.27	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.220	0.00	0.27	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.230	0.00	0.27	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.240	0.00	0.27	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.250	0.00	0.32	0.05	0.00	100.00	100.00
D=0.260	0.00	0.28	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.270	0.00	0.28	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.280	0.00	0.28	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.290	0.00	0.28	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.300	0.00	0.30	0.05	0.00	100.00	100.00
D=0.310	0.00	0.29	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.320	0.00	0.29	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.330	0.00	0.29	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.340	0.00	0.29	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.350	0.00	0.32	0.05	0.00	100.00	100.00
D=0.360	0.00	0.29	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.370	0.00	0.29	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.380	0.00	0.29	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.390	0.00	0.29	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.400	0.00	0.32	0.05	0.00	100.00	100.00
D=0.410	0.00	0.29	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.420	0.00	0.29	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.430	0.00	0.29	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.440	0.00	0.29	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.450	0.00	0.29	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.460	0.00	0.29	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.470	0.00	0.29	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.480	0.00	0.29	0.05	0.00	96.00	96.00
D=0.490	0.00	0.29	0.05	0.00	96.00	96.00

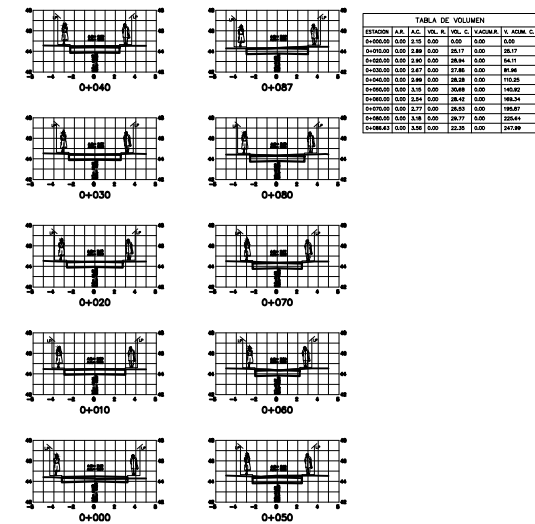
ESTACION	A.R.	A.C.	VOL. R.	VOL. C.	VACUUM.	V. ACUM. C.
0+000.00	0.00	1.17	0.00	0.00	0.00	0.00
0+015.00	0.00	1.54	0.00	11.57	0.00	11.57
0+020.00	0.00	1.47	0.00	13.03	0.00	24.60
0+030.00	0.00	1.35	0.00	15.09	0.00	39.69
0+036.00	0.00	1.72	0.00	9.83	0.00	49.52

ESTACION	A.R.	A.C.	VOL. R.	VOL. C.	V. AUN.R.	V. AUN.C.
0+000.00	0.00	0.87	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010.00	0.00	1.14	0.00	10.03	0.00	10.03
0+020.00	0.00	1.67	0.00	14.00	0.00	24.06
0+030.00	0.00	1.84	0.00	15.58	0.00	39.67

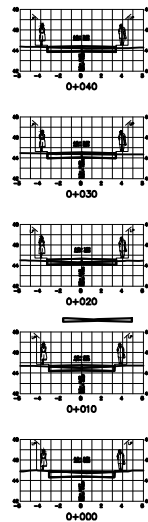


ESTACION	A.R.	A.C.	VOL. R.	VOL. C.	V. ADJUN. R.	V. ADJUN. C.
0+050.00	0.00	3.61	0.00	0.00	0.00	0.00
0+075.00	0.00	3.19	0.00	33.87	0.00	33.87
0+100.00	0.00	2.60	0.00	38.94	0.00	62.90
0+125.00	0.00	2.40	0.00	25.02	0.00	87.82
0+140.00	0.50	1.91	0.50	21.57	0.50	109.48
0+160.00	0.50	2.04	0.50	10.75	0.50	123.25
0+180.00	0.00	1.83	0.00	19.36	0.00	148.61
0+200.00	0.00	2.32	0.00	30.36	0.00	168.97
0+217.86	0.00	1.99	0.00	3.92	0.00	172.79

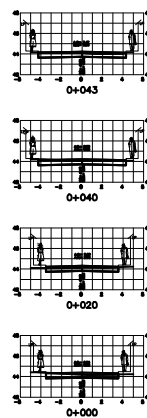
ESTACION	A.R.	A.C.	VOL. B.	VOL. C.	V.AUMEN.	V. AUM. G.
0+005.00	0.00	0.97	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010.00	0.00	0.98	0.00	0.75	0.00	0.75
0+020.00	0.00	1.43	0.00	12.07	0.00	21.82
0+025.00	0.00	2.75	0.00	19.85	0.00	41.68



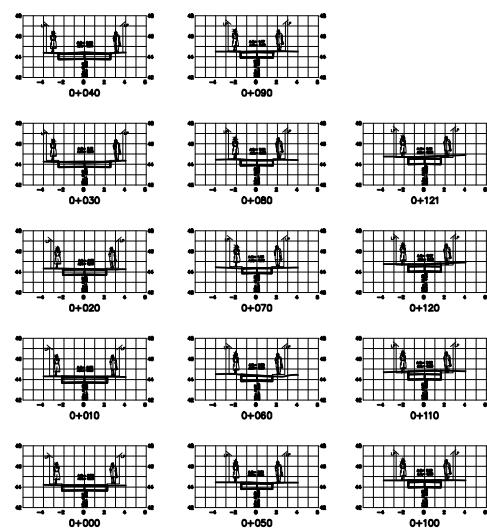
ESTACION	A.R.	A.C.	VOL. R.	VOL. C.	VACUM.R.	V. ACUM. C.
0+000.00	0.00	2.15	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010.00	0.00	2.89	0.00	25.17	0.00	25.17
0+020.00	0.00	2.90	0.00	28.94	0.00	54.11
0+030.00	0.00	2.67	0.00	27.85	0.00	81.96
0+040.00	0.00	2.99	0.00	28.28	0.00	110.25
0+050.00	0.00	3.19	0.00	30.68	0.00	140.93
0+060.00	0.00	2.54	0.00	28.42	0.00	169.34
0+070.00	0.00	2.77	0.00	28.53	0.00	197.87
0+080.00	0.00	3.18	0.00	29.77	0.00	225.64
0+088.63	0.00	3.56	0.00	22.35	0.00	247.99



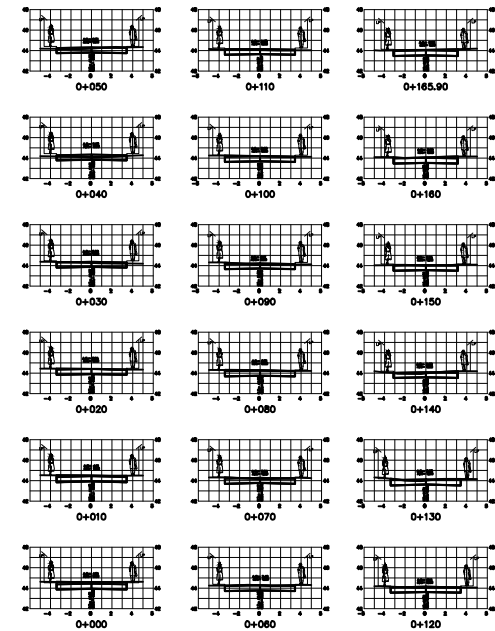
ESTACION	A.P.	A.C.	VOL. R.	VOL. C.	VACUM.P.	V. ACUM. C.
0+000.00	0.00	3.02	0.00	0.00	0.00	0.00
0+015.00	0.00	2.21	0.00	26.16	0.00	26.16
0+030.00	0.00	1.63	0.00	19.20	0.00	45.36
0+036.00	0.00	2.63	0.00	20.77	0.00	66.13
0+040.00	0.00	2.30	0.00	24.12	0.01	90.25



ESTACION	A.R.	A.C.	VOL. R.	VOL. C.	V.ACEMR.	V. ACUM.
0+000.00	0.00	2.94	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.00	2.53	0.00	51.68	0.00	51.68
0+040.00	0.00	3.70	0.00	62.28	0.00	113.96
0+042.75	0.00	3.47	0.00	9.84	0.00	123.80

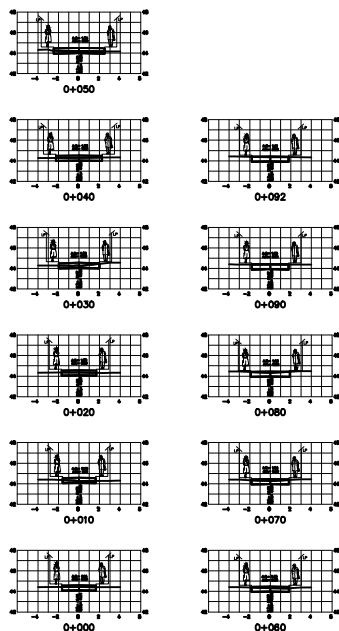


ESTACION	A.R.	A.C.	W.L.	R.	VOL. C.	VAGN.M.	V. AGM.
0+000.00	0.00	2.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+050.00	0.00	2.85	0.00	23.06	0.00	23.06	23.06
0+100.00	0.00	2.28	0.00	24.22	0.00	24.22	24.22
0+150.00	0.00	2.28	0.00	23.09	0.00	23.09	23.09
0+200.00	0.00	2.84	0.00	26.33	0.00	26.33	26.33
0+250.00	0.00	2.03	0.00	24.76	0.00	24.76	24.76
0+300.00	0.00	1.08	0.00	17.87	0.00	17.87	17.87
0+350.00	0.00	1.33	0.00	14.57	0.00	14.57	14.57
0+400.00	0.00	1.06	0.00	14.39	0.00	14.39	14.39
0+450.00	0.00	1.77	0.00	18.59	0.00	18.59	18.59
0+500.00	0.00	2.16	0.00	18.84	0.00	18.84	18.84
0+550.00	0.00	3.86	0.00	23.63	0.00	23.63	23.63
0+600.00	0.00	3.77	0.00	24.08	0.00	24.08	24.08
0+650.00	0.00	2.31	0.00	1.38	0.00	1.38	1.38



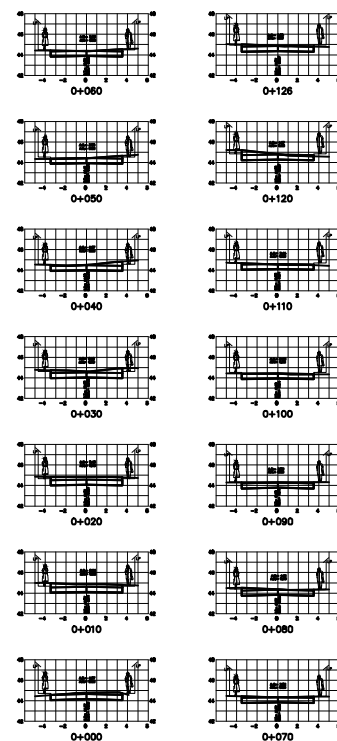
ESTACION	A.J.	A.C.	VOL. R.	VOL. C.	Kilómetros	A. ACUM.
0+000.00	0.00	4.71	0.00	0.00	0.00	0.00
0+050.00	0.00	4.11	0.00	44.89	0.00	44.89
0+100.00	0.00	4.11	0.00	44.89	0.00	89.78
0+150.00	0.00	2.99	0.00	33.16	0.00	118.23
0+200.00	0.00	3.10	0.00	18.83	0.00	141.88
0+250.00	0.00	3.10	0.00	18.83	0.00	167.89
0+300.00	0.00	3.48	0.00	32.34	0.00	205.35
0+350.00	0.00	3.10	0.00	32.34	0.00	237.69
0+400.00	0.00	3.10	0.00	36.71	0.00	270.59
0+450.00	0.00	3.11	0.00	24.88	0.00	294.63
0+500.00	0.00	3.63	0.00	33.71	0.00	338.34
0+550.00	0.00	2.48	0.00	30.48	0.00	374.42
0+600.00	0.00	3.11	0.00	30.48	0.00	404.90
0+650.00	0.00	3.10	0.00	32.57	0.00	433.96
0+700.00	0.00	2.99	0.00	31.45	0.00	465.42
0+750.00	0.00	3.14	0.00	30.87	0.00	500.13
0+800.00	0.00	3.14	0.00	30.87	0.00	531.00
0+850.00	0.00	3.63	0.00	21.46	0.00	552.23

CALLE 4

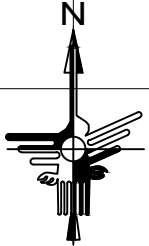
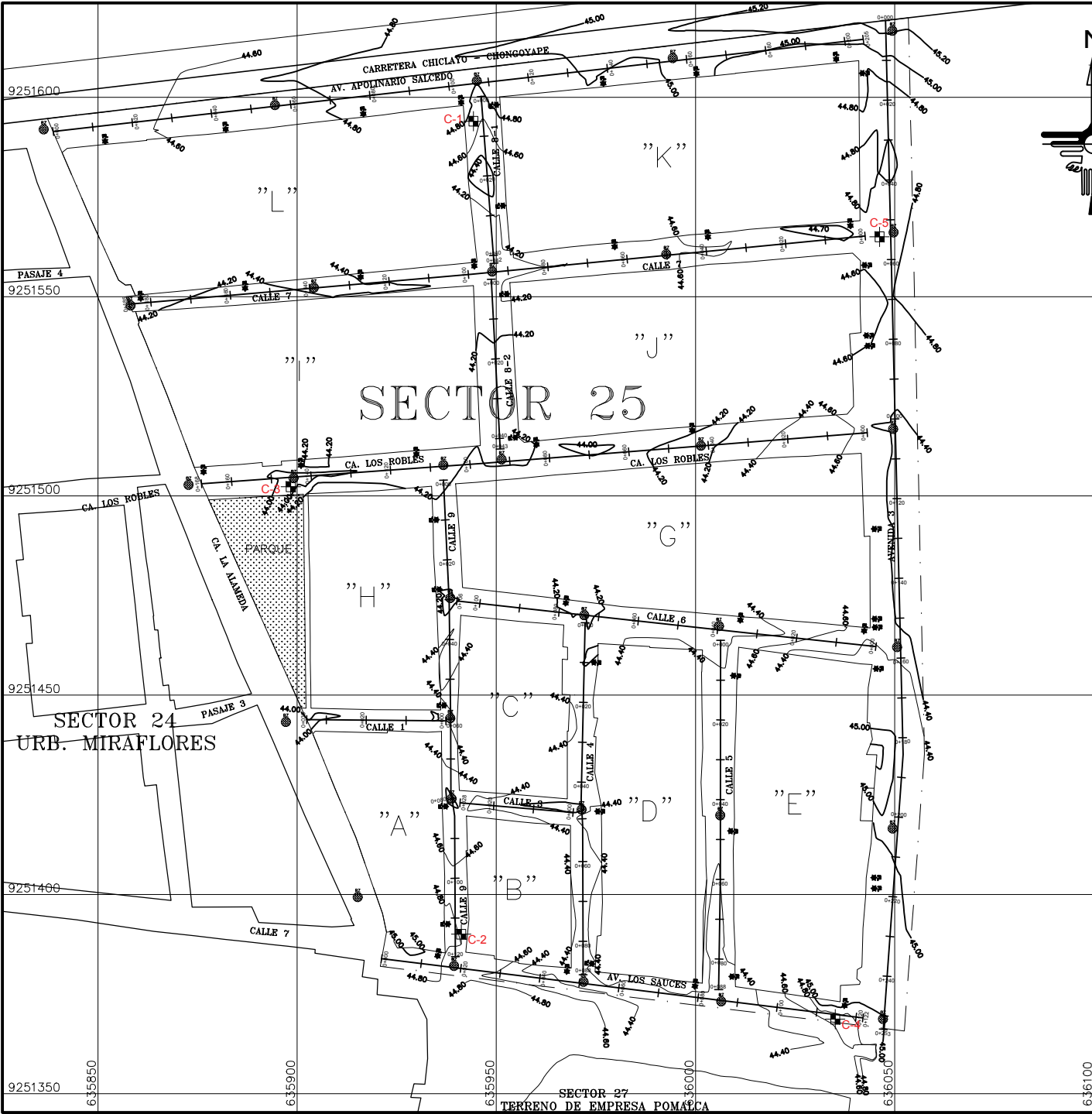


ESTACION	A.M.	A.C.	VOL. R.	VOL. C.	V.AGREGA.	V. AGM. C.
0+000.00	0.00	1.14	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010.00	0.00	0.70	0.00	0.00	0.00	0.70
0+020.00	0.00	1.00	0.00	0.49	0.00	1.49
0+030.00	0.00	1.00	0.00	10.37	0.00	11.37
0+040.00	0.00	1.20	0.00	11.89	0.00	13.09
0+050.00	0.00	1.00	0.00	11.99	0.00	12.99
0+060.00	0.00	1.20	0.00	11.79	0.00	12.99
0+070.00	0.00	1.24	0.00	13.33	0.00	14.57
0+080.00	0.00	1.40	0.00	10.00	0.00	11.40
0+090.00	0.00	1.40	0.00	10.00	0.00	11.40
0+100.00	0.00	1.40	0.00	10.00	0.00	11.40

Av. LOS SAUCES



ESTACION	A.M.	A.C.	VOL. R.	VOL. C.	V.AGREGA.	V. AGM. C.
0+000.00	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010.00	0.00	0.44	0.00	0.00	0.00	0.44
0+020.00	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.47
0+030.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.19
0+040.00	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	0.27
0+050.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+060.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+070.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+080.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+090.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+100.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+110.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+120.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+130.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+140.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+150.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+160.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+170.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+180.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+190.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+200.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+210.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+220.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+230.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+240.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+250.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+260.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+270.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+280.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+290.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+300.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+310.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+320.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+330.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+340.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+350.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+360.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+370.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+380.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+390.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+400.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+410.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+420.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+430.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+440.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+450.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+460.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+470.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+480.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+490.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+500.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+510.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+520.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+530.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+540.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+550.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+560.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+570.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+580.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+590.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+600.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+610.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+620.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+630.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+640.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+650.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+660.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+670.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+680.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+690.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+700.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+710.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+720.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+730.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+740.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+750.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+760.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+770.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+780.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+790.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+800.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+810.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+820.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+830.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+840.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+850.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+860.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+870.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+880.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+890.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+900.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+910.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+920.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+930.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+940.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+950.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+960.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+970.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+980.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
0+990.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80
1+000.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80



SECTOR 26
TERRENO DE EMPRESA POMALCA

LEYENDA	
POSTE DE ALUMBRADO PUBLICO	
BUZON DE DESAGUE	
PARQUE	
CARRETERAPANAMERICANA	
CURVAS MAYORES	
CURVAS MENORES	
MANZANAS	
ALINEAMIENTO	
POLIGONAL	
PUNTO DE CALICATA	



UNIVERSIDAD
CESAR VALLEJO
FACULTA DE INGENIERIA
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:

"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL
PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS
CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN
BORJA, POMALCA, CHICLAYO,
LAMBAYEQUE 2015"

PROYECTO:

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

PROYECTADO POR:

GONZALES MUÑOZ, JOSE SANTOS

FECHA:

OCTUBRE - 2018

ESCALA:

1/500

PROYECTO CAD:

6 M J S

FECHA:

OCTUBRE - 2018

ESCALA:

1/500

LT-04

ESTUDIO DE
MECANICA DE
SUELOS.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de infraestructura vial para la transitabilidad de los centros urbanos San Isidro - San Borja, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2018”

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



AUTOR:

José Santos Gonzales Muñoz

CHICLAYO — PERÚ

AÑO 2018

I. Generalidades

1.1. Introducción

El presente Estudio de Mecánica de Suelos para la tesis titulada “Diseño de infraestructura vial para la transitabilidad de los centros urbanos San Isidro - San Borja, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2018”, se ha elaborado a solicitud del Estudiante José Santos González Muñoz de la Universidad César Vallejo, con la finalidad de determinar adecuadamente los aspectos de la seguridad de los sistemas constructivos e investigar las características físicas y mecánicas del suelo que permitan establecer los criterios óptimos y los parámetros necesarios para el diseño de la infraestructura vial en los centros urbanos San Isidro – San Borja del distrito de Pomalca.

Las actividades de campo se orientaron a explorar la superficie y el sub suelo mediante la ejecución de excavaciones manuales (calicatas) distribuidas dentro de la zona de proyecto. En el área en estudio se tomaron muestras tipo MAB (Muestras alteradas en bolsa plástica) de la exploración ejecutada, las mismas que fueron remitidas al laboratorio especializado.

1.2. Ubicación

El proyecto indicado se ubica en el Centro Poblado (C.P.) San Isidro – San Borja, perteneciente al Distrito de Pomalca, Provincia de Chiclayo, Región Lambayeque. El acceso a la zona del proyecto se hace desde Chiclayo, en dirección este a través de la carretera que conduce hacia Pomalca, hasta llegar a los centros urbanos. San Isidro – San Borja. Cabe mencionar que la topografía de la zona es de relieve ligeramente suave.

1.3. Geología de la zona de Estudio

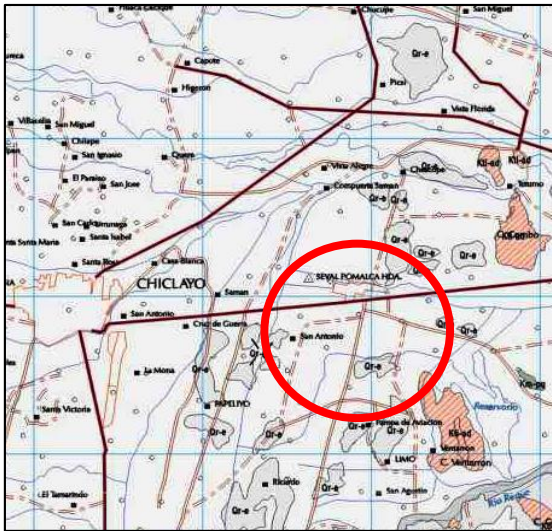
1.3.1. Geología Regional

La zona de estudio se encuentra sobre la faja costanera la cual está compuesta de extensas pampas con algunos cerros que sobresalen en terrenos adyacentes; esta zona está controlada por un rasgo morfológico propio de la costa las cuales las planicie costanera, la cual es tan solamente interrumpido por los valles de los ríos, en cuanto a los barrancos estos son casi verticales y con un rumbo paralelo a la costa, estos depósitos son provenientes de los conos deyección antiguos, como es del río Chancay.

1.3.2. Geología Local.

La conformación estratigráfica de toda el área en estudio y en general todo el valle Chancay están apoyados sobre un depósito de suelos finos de origen sedimentario, heterogéneo de unidades geológicas: Era cenozoica, Sistema: cuaternario, Serie: reciente.

A continuación, se muestra la carta nacional de Chiclayo, donde se encuentra ubicada la localidad de Pomalca, de la Provincia de Chiclayo.



LEYENDA						
ERATEMA	SISTEMA	SERIE	PISO	UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS		ROCAS INTRUSIVAS
CENOZOICO	CUATERNARIO	RECIENTE		Depósitos fluviales sólicos y aluviales Depósitos lacustres y sordón litoral Depósitos eólicos	Qr-ll Qr-sl Qr-la Qr-st Qp-e	
		PLEISTOCENO		DISC. ANGUL.		
	TERCIARIO	INFERIOR		Volc. Llama	Ti-vii	Andesita T-an Pórfido Cuadifero T-pc
				DISC. ANGUL.		
MESOZOICO	CRETÁCEO	SUPERIOR				Adameilita sd Granodiorita gd
		MEDIO	Turoniano			Tonalita to
			Cenomaniano	Gpo. Pultucana y Quilquillan	Km-pq	Morzonita miz
			Albiano	Fms. Inca Chúlitas y Parlatambo	Km-ich	Diorita di
		INFERIOR	Aptiano	DISC. PARAL.		Gabro g
			Neocomiano	Gpo. Goyllarisquitza Fm. Tinajones	Kn-1 Kn-2	
	JURÁSICO	SUPERIOR		DISC. PARAL.		
		MEDIO		Volc. Oyotún	J-vo	
		INFERIOR				
	TRIÁSICO	SUPERIOR	Norian	Fm. La Locha	Tr-1	

1.3.3. Tectónica de la Zona de Estudio

Esta zona si bien contienen estructuras aisladas que corresponden a las distintas fases de la orogénesis andina, en buen aparte esta zona estuvo tectónicamente estable durante tales movimientos, de tal forma que ahora esta zona se caracteriza por presentar un relieve relativamente suave, con áreas extensas de estratos y superficies sub horizontales.

1.4. Sismicidad

De acuerdo a la Información Sismológica en la Región Lambayeque, se han producido sismos de intensidades promedio VII-VIII. Por otra parte, la zona en estudio se encuentra ubicada en la ZONA 3 del Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, con suelos clasificados como flexibles del tipo S3 de acuerdo a la Norma Técnica de Edificación E.030 - Diseño Sísmico Resistente.

Las Fuerzas Sísmicas Horizontales pueden calcularse de acuerdo a las Normas de Diseño Sismo Resistente de la normatividad citada según la siguiente relación:

$$V = \frac{Z \times U \times C \times S \times P}{R}$$

Donde:

S es el factor de amplificación del suelo con un valor de $S = 1.4$, para un periodo de vibración de T_p (s) = 0.9; $U = 1.00$, C = Coeficiente de amplificación sísmica y Z es el factor de zona con un valor de $Z=0.4g$.

II.Objetivos del Estudio

1. El objetivo principal del presente Estudio de Mecánica de Suelos para el proyecto “Diseño de infraestructura vial para la transitabilidad de los centros urbanos San Isidro - San Borja, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2018”, es determinar, identificar y clasificar las características físicas y mecánicas, así como también determinar la salinidad de los materiales que conforman el suelo donde se proyecta el diseño de la infraestructura vial (pistas y veredas) para mejorar la transitabilidad en los centros urbanos San Isidro – San Borja del distrito de Pomalca, Provincia de Chiclayo, Lambayeque.
2. Evaluar el terreno de fundación de las áreas a pavimentarse, como material de subrasante, ya que ésta es la capa en la que apoyará la estructura del pavimento, para ello se empleará el ensayo de “Relación de Soporte California (C.B.R.)”, es decir se realizarán

ensayos de resistencia al corte del suelo, bajo las condiciones en la que se encuentre como su humedad y densidad para establecer de acuerdo a ello los criterios de diseño óptimo.

3. Determinar la profundidad a la que se encuentra el nivel freático con la finalidad de que se escoja el método más adecuado para realizar el diseño del pavimento flexible.

III. Investigaciones de Campo

- Las condiciones que se pudieron constatar en campo permitieron evaluar la superficie actual de la vía que serán pavimentadas, observándose ligeros hundimientos y ondulaciones y pues como se ha descrito anteriormente la pendiente del terreno es casi plana. Luego de la previa evaluación se llevó a cabo las exploraciones de campo por medio de excavación de calicatas y recolección de muestras para ser ensayadas en el laboratorio.
- En total se realizaron cinco (05) calicatas, las cuales se ubicaron convenientemente tratando de cubrir las calles e intersecciones del Centro Poblado. Las ubicaciones de las muestras de las calicatas ejecutadas se presentan en el plano respectivo de ubicación de calicatas y las características de cada muestra, profundidad y descripción se detallan en los anexos del presente informe.
- La profundidad alcanzada en las perforaciones mencionadas es de 1.50 m. en promedio por debajo de la sub rasante proyectada y ubicadas en forma dispersa en la zona de estudio tal y como se indicó se realizó por calles. En cada calicata se registró el perfil estratigráfico del suelo subyacente, clasificando los materiales mediante el procedimiento de campo establecido por el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.). Cuando se detectó la presencia de cambios de las características de los materiales encontrados en la excavación, se tomó una muestra representativa para la evaluación e identificación correspondiente.
- De cada estrato de suelo identificado, se tomó una muestra representativa, las que convenientemente identificadas, fue empaquetada en bolsas de polietileno (muestras tipo MAB) y para determinar la capacidad portante fueron del tipo MIT (Muestra inalterada en tubo plástico) trasladadas al laboratorio para efectuar ensayos de sus características físicas y mecánicas.

- Sobre la base de la clasificación visual de los suelos, se elaboraron los perfiles estratigráficos del suelo donde se realizará el diseño del pavimento flexible así mismo de las veredas, el cual permitió determinar secciones de características similares, escogiéndose puntos representativos generales y específicos, los generales para determinar las características de los suelos predominantes y similares en la calicata escogida, y los específicos para determinar las características mecánicas de los suelos de sub rasante.
- Las calicatas se realizaron manualmente con pala, pico, para ello ha sido necesario realizar prospecciones a menor distancia dado que las características del terreno han permanecido homogéneas. Se extrajeron muestras de cada estrato de las calicatas para su evaluación en laboratorio. Para tomar muestras individuales de un sondeo a cielo abierto se hizo la calicata a las medidas de 1.00 m x 1.00 m x 1.50 m de sección.
- Finalmente, las muestras que se han tomado para cada calicata para determinar las características del suelo, se han realizado de acuerdo a las técnicas de muestreo (ASTM D 420).

IV. Ensayos de Laboratorio.

Los ensayos de laboratorio para el presente estudio de mecánica de suelos se han realizado con la finalidad de obtener los parámetros necesarios para determinar las principales propiedades físicas y mecánicas del suelo. Para ello se han ejecutado los siguientes ensayos, bajo las Normas Técnica Peruana (N.T.P.) y la American Society for Testing and Materials (A.S.T.M.):

NTP 339.126:1998

SUELOS. Métodos para la reducción de las muestras de campo a tamaños de muestra de ensayos.

NTP 339.127 :1998

SUELOS. Método de ensayo para determina el contenido de humedad en porcentaje (%) de un suelo.

NTP 339.128:1999

SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.

NTP 339.129:1999

SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.

NTP 339.134:1999

SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (SUCS Sistema Unificado de Clasificación de Suelos).

NTP 339.152:2002

SUELOS. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y agua subterránea.

NTP 339.171:2002

SUELOS. Método de ensayo normalizado para el ensayo de corte directo en suelos bajo condiciones consolidadas no drenadas.

ASTM – D1557

PAVIMENTOS. Próctor Modificado

ASTM – D1883

PAVIMENTOS. Ensayo de Capacidad de Soporte California (C.B.R.)

V. Perfil Estratigráfico

Los registros estratigráficos inferidos en el estudio, así como los resultados de laboratorio indican las características del terreno que forma el suelo de fundación o subrasante de las calles del C.P. San Isidro – San Borja. La conformación estratigráfica apreciablemente paralela en todas las áreas proyectadas se encuentran conformadas principalmente por arenas arcillosas con limos (SC - CL) y limos orgánicos (ML). Las consistencias de los suelos explorados son variables, de tonalidad casi semejante en toda la estratigrafía (marrón claro a marrón oscuro). Se anexan en el presente estudio los registros de las excavaciones realizadas que muestran la estratigrafía encontrada para las tres (05) Calicatas, con el siguiente detalle:

Imagen n° 01: Simbología de Suelos

DIVISIONES MAYORES		SIMBOLO		DESCRIPCIÓN
		SUCS	GRÁFICO	
SUELOS GRANULARES	GRAVA Y SUELOS GRAVOSOS	GW		GRAVA BIEN GRADUADA
		GP		GRAVA MAL GRADUADA
		GM		GRAVA LIMOSA
		GC		GRAVA ARCILLOSA
	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	SW		ARENA BIEN GRADUADA
		SP		ARENA MAL GRADUADA
		SM		ARENA LIMOSA
		SC		ARENA ARCILLOSA
SUELOS FINOS	LIMOS Y ARCILLAS (LL < 50)	ML		LIMO INORGÁNICO DE BAJA PLASTICIDAD
		CL		ARCILLA INORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD
		OL		LIMO ORGÁNICO O ARCILLA ORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD
	LIMOS Y ARCILLAS (LL > 50)	MH		LIMO INORGÁNICO DE ALTA PLASTICIDAD
		CH		ARCILLA INORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD
		OH		LIMO ORGÁNICO O ARCILLA ORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD
SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS		Pt		TURBA Y OTROS SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS.

Fuente: Juárez Bobadillo (Edic. 2019).

Con dichas muestras y después del procesamiento respectivo se han obtenido los resultados que nos permite investigar las características Geomecánicas del subsuelo y así mismo confeccionar el perfil estratigráfico del suelo, correspondiente a los sondeos practicados, los que se muestran en el anexo y luego de la evaluación llevar a cabo la clasificación en la que se indican las diferentes características de los estratos subyacentes, tales como tipo de suelo, espesor del estrato, color, humedad, plasticidad y consistencia.

VI. Nivel Freático

Durante la exploración de campo, no se detectó agua hasta la profundidad de 1.50 metros a partir de la cota natural del terreno.

VII. Contenido de Sales

Se ha determinado el contenido de sales solubles totales de todas las muestras representativas tipo “Mab”, de las calicatas ensayadas en el tramo principal. Según los

resultados, se ha encontrado evidencia de sales Moderadas, por lo que de acuerdo a las recomendaciones de la (ACI), se concluye y recomienda emplear cemento tipo “MS” a nivel de cimentación (veredas y cunetas).

VIII. Análisis de la Cimentación

8.1. Capacidad Portante

Fallas de los suelos

El problema consiste en encontrar el esfuerzo que produce la falla del suelo, por experimentos y observaciones, se ha determinado que la falla por capacidad de carga ocurre como producto de una rotura por cortante del suelo. Son tres los tipos de falla de los suelos, bajo las cimentaciones:

- Falla por corte general.
- Falla por punzonamiento.
- Falla por corte local.

IX. Interpretación de los Resultados

9.1. Ubicación de Puntos de Investigación

Tabla N° 01: Ubicación de Calicatas

PUNTO DE INVESTIGACION	CALLE y/o AVENIDA	COORDENADAS UTM	PROF. (m)
C – 01	CALLE 8	N9251594.01 – E635944.26	0.00 – 1.50
C – 02	CALLE 9	N9251390.02 – E635941.19	0.00 – 1.50
C – 03	CA. LOS ROBLES	N9251502.30 – E635898.41	0.00 – 1.50
C – 04	AV. LOS SAUCES	N9251368.71 – E635036.06	0.00 – 1.50
C – 05	AVENIDA 3	N9251565.02 – E635046.18	0.00 – 1.50

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N° 01 nos muestra la ubicación de puntos de investigación en relación a las NTP CE.010 PAVIMENTOS URBANOS (Especificaciones técnicas para la construcción)

9.2. Muestreo y Clasificación:

Se realizaron los ensayos para lo cual se obtuvo como resultado lo siguiente:

Tabla N° 02: Muestreo y Clasificación.

PUNTO INVESTIGACION	C - 01	C - 02	C - 03	C - 04	C - 05
	E-01	E-01	E-01	E-02	S/M
UBICACIÓN GEOGRAFICA	N9251594.01 E635944.26	N9251390.02 E635941.19	N9251502.30 E635898.41	N9251368.71 E635036.06	N9251565.02 E635046.18
PROFUNDIAD	0.00 – 1.50	0.00 – 1.50	0.00 – 1.50	0.00 – 1.50	0.00 – 1.50
Limite liquido (LL) %	19	23	27	32	34
Limite Plástico (LP)%	14	19	19	21	24
Índice Plástico (IP)%	5	4	7	11	10
% Grava	4.60	0.00	0.00	1.54	2.80
% Arena	37.53	35.30	35.30	43.83	24.40
% Arcilla y Limo	57.88	64.70	64.70	54.63	72.80
SUCS	CL-ML	ML	CL	CL	CL
AASHTO	A-4 (4)	A-4 (5)	A-4 (5)	A-6 (3)	A-6 (7)

Fuente: Elaboración Propia

- Como nos muestra la tabla N° 02, encontramos suelos arcillosos de baja plasticidad según la clasificación S.U.C.S.
- Tenemos suelos arcillosos y limosos de baja plasticidad según la clasificación ASHTO.

9.3. Proctor Modificado y CBR.

Tabla N° 04: Proctor Modificado Y CBR

N° DE CALICATA	UBIACION GEOGRAFICA	CONTENIDO DE HUMEDAD	SUCS	AASHTO	CBR AL 95%
C - 01	N9251594.01 E635944.26	0.00 – 1.50	CL-ML	A-4 (4)	11.20
C - 02	N9251390.02 E635941.19	0.00 – 1.50	ML	A-4 (5)	0.00
C - 03	N9251502.30 E635898.41	0.00 – 1.50	CL	A-4 (5)	8.35
C - 04	N9251368.71 E635036.06	0.00 – 1.50	CL	A-6 (3)	0.00
C - 05	N9251565.02 E635046.18	0.00 – 1.50	OL	A-6 (7)	10.43

CBR REPRESENTATIVO 95%	8.35	
-------------------------------	-------------	--

Fuente: Elaboración Propia

Se realizó el análisis de proctor modificado y CBR en los puntos mencionados bajo criterio del asesor especialista y los lineamientos de las NTP empleadas, opto por el uso del valor CBR al 95% de 8.35 (condición mayor desfavorable) para el diseño del pavimento flexible.

X.Conclusiones y Recomendaciones.

1. El presente Estudio de Mecánica de Suelos, se efectúa con la finalidad de conocer las características Geomecánicas de los suelos que conforman proyecto “Diseño de infraestructura vial para la transitabilidad de los centros urbanos San Isidro - San Borja, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2018”, elaborado a solicitud del Estudiante José González Muñoz Cornejo de la Universidad César Vallejo.
2. El proyecto “Diseño de infraestructura vial para la transitabilidad de los centros urbanos San Isidro - San Borja, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2018”, se encuentra ubicado en el sector del mismo nombre, Distrito de Pomalca, Provincia de Chiclayo, Región Lambayeque.
3. En concordancia con las necesidades del estudio se efectuaron prospecciones geotécnicas de campo (calicatas) en las inmediaciones de la zona en análisis. Durante la ejecución de los trabajos de campo, se realizó un muestreo sistemático de los horizontes respectivos. Los suelos encontrados a lo largo de los centros urbanos San Isidro – San Borja, se encuentran identificados en el sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos), Normas ASTM D-2488, práctica recomendada para la descripción de los suelos.
4. El CBR de la subrasante, al 95% del Proctor Modificado AASHTO, con el cual se ha diseñado la, estructura del pavimento tiene 8.35.
5. De acuerdo a los perfiles estratigráficos de los suelos en las inmediaciones de las calles del C.U. San Isidro – San Borja, se encuentran clasificada en forma predominante por suelos del tipo arenas arcillosas con limos (SC - CL) y limos orgánicos (ML).

6. Se recomienda la extracción de la materia orgánica, raíces y troncos que se encuentran en la zona de influencia, además por haber sido un área donde se sembraba caña de azúcar.
7. Para la cimentación si en caso de las obras de arte que fueran necesarios, podrá optarse por una cimentación superficial y capacidades de carga admisibles señalados en el presente estudio.
8. Los resultados del presente estudio son válidos sólo para la zona investigada.

XI.BIBLIOGRAFÍA

- Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E.).
- Mecánica de Suelos y Cimentación, Crespo Villalaz.
- Fundamentos de Ingeniería Geotécnica, Das Braja.
- Propiedades Geofísicas de los suelos, Joseph Bowles.
- Norma Técnica de Edificación E-050, Suelos y Cimentaciones.
- Norma Técnica de Edificación E-060, Concreto Armado.

PANEL FOTOGRAFICO.



Calicata 1.



Calicata 2.



Calicata 3.



Calicata 4

ENSAYOS



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : BACH. JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

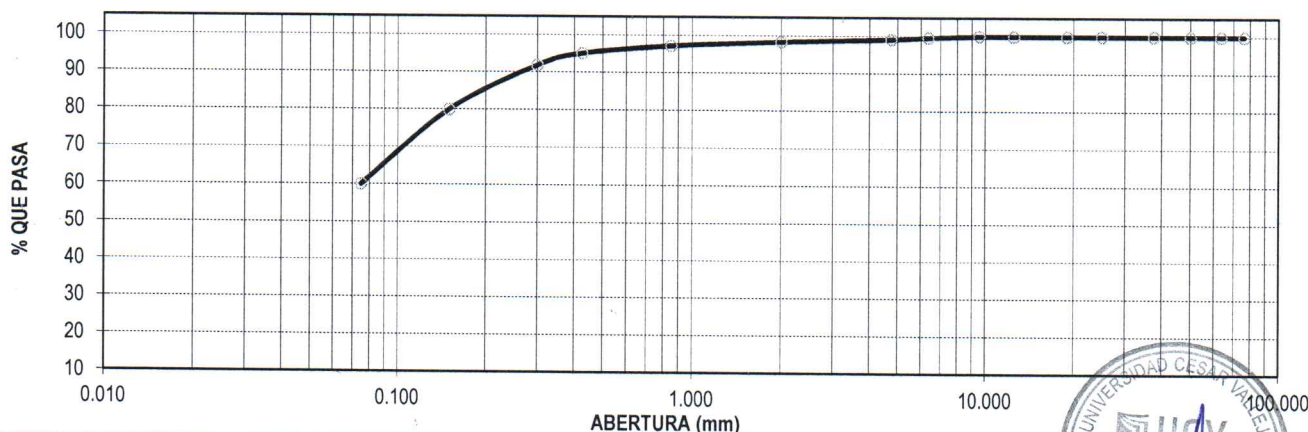
FECHA : ABRIL DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C-01	PROGRESIVA :	-----	PESO INICIAL :	202.00 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	ABRIL DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	Sin Lavar
PROFUNDIDAD	0.00 - 0.20				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 0.89 Límite Líquido (LL) : 28 Límite Plástico (LP) : 23 Índice Plástico (IP) : 5 Clasificación SUCS : ML Clasificación AASHTO : A-4 (5)
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/4"	6.350	0.80	0.40	0.40	99.60	
No4	4.750	1.00	0.50	0.89	99.11	
10	2.000	1.60	0.79	1.68	98.32	Descripción : LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD OBSERVACIONES Bolonería > 3" : Grava 3"-N°4 : 0.89 Arena N°4 - N°200 : 39.06 Finos < N°200 : 60.05
20	0.850	2.40	1.19	2.87	97.13	
40	0.425	4.20	2.08	4.95	95.05	
50	0.300	6.50	3.22	8.17	91.83	
100	0.150	24.20	11.98	20.15	79.85	
200	0.075	40.00	19.80	39.95	60.05	
< 200		121.30	60.05	100.00	0.00	
Total		202.00				

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



CAMPUS CHICLAYO

Carretera Pimentel Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE"

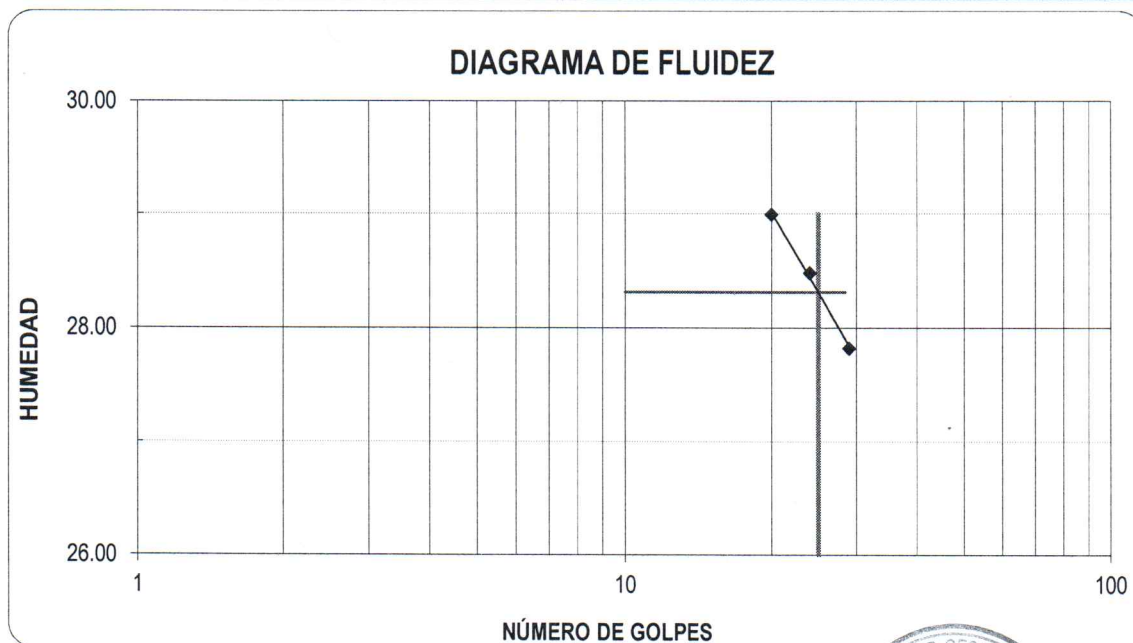
SOLICITANTE : BACH. JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA : ABRIL DEL 2018

CALICATA		C-01	ESTRATO		:	E-01
LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
N° de golpes		20	24	29	-	-
Peso tara (g)		10.20	10.23	10.18	18.29	
Peso tara + suelo húmedo (g)		35.65	39.42	33.15	37.95	
Peso tara + suelo seco (g)		29.93	32.95	28.15	34.27	
Humedad %		28.99	28.48	27.82	23.03	
Límites		28			23	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO

MÉTODO A
ASTM D-1557

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : BACH. JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

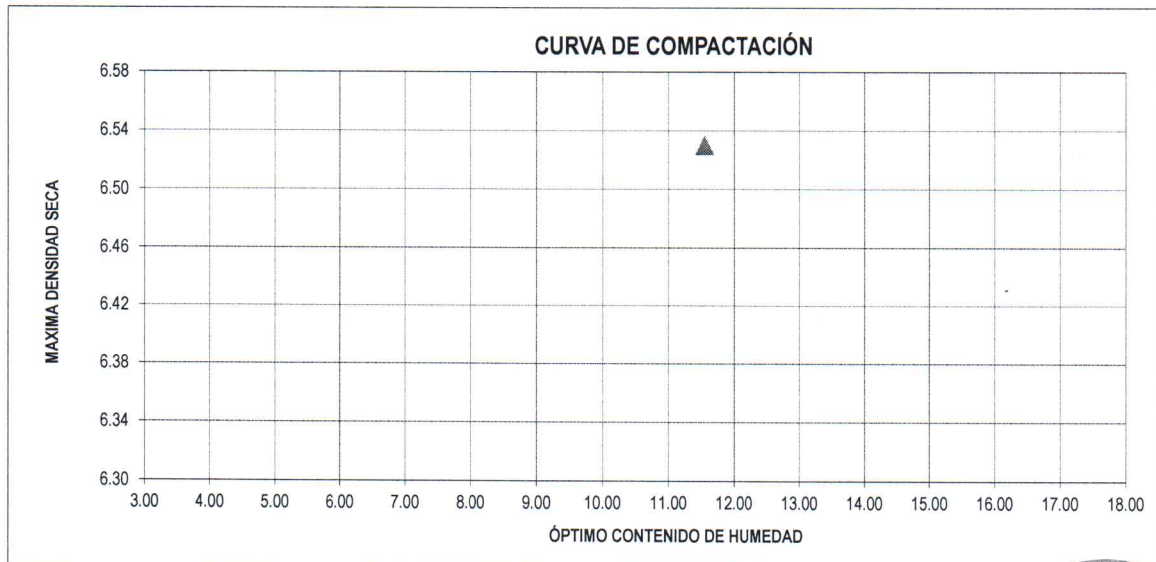
FECHA : ABRIL DEL 2018

CALICATA : C-01

ESTRATO : E-01

Molde N°	C-205
Peso del Molde gr.	4150
Volumen del Molde cm ³ .	924
N° de Capas	5
N° de Golpes por capa	25

MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	5799	8049	8244	8234		
Peso de Molde (gr.)	4150.00	4150.00	4150.00	4150.00		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	1649.00	3899.00	4094.00	4084.00		
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.78	4.22	4.43	4.42		
CAPSULA N°	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	580.51	408.03	540.63	480.16		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	561.58	389.36	501.63	440.12		
Peso de Agua (gr)	18.93	18.67	39.00	40.04		
Peso de Cápsula (gr.)	130.17	94.41	94.60	95.62		
Peso de Suelo Seco (gr.)	431.41	294.95	407.03	344.50		
% de Humedad	4.39	6.33	9.58	11.62		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.71	3.97	4.04	3.96		



Máxima densidad Seca (gr/cm ³)	6.53
Óptimo Contenido de Humedad (%)	11.55



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : BACH. JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA : ABRIL DEL 2018

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	11545		11262		11032	
Peso de Molde (gr.)	6715		6718		6720	
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4830		4544		4312	
Volumen de Molde (cm ³)	2119		2119		2119	
Volumen del Disco Espaciador (cm ³)	1085		1085		1085	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.279		2.144		2.035	
CAPSULA N°	J-8		J-3		J-9	
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	115.54		122.70		118.63	
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	106.62		113.87		109.75	
Peso de Agua (gr.)	8.92		8.83		8.88	
Peso de Cápsula (gr.)	10.30		9.84		9.84	
Peso de Suelo Seco (gr.)	96.32		104.03		99.91	
% de Humedad	9.26		8.49		8.89	
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	2.086		1.977		1.869	

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs	0.550	0.550	0.433	0.440	0.440	0.346	0.320	0.320	0.252
48 hrs	0.570	0.570	0.449	0.460	0.460	0.362	0.340	0.340	0.268
72 hrs	0.580	0.580	0.457	0.470	0.470	0.370	0.350	0.350	0.276
96 hrs	0.580	0.580	0.457	0.470	0.470	0.370	0.350	0.350	0.276

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

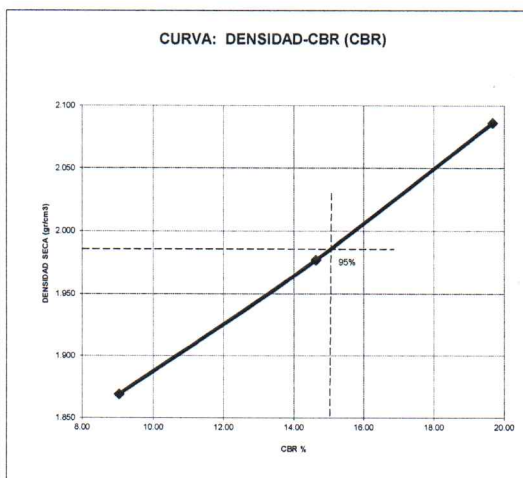
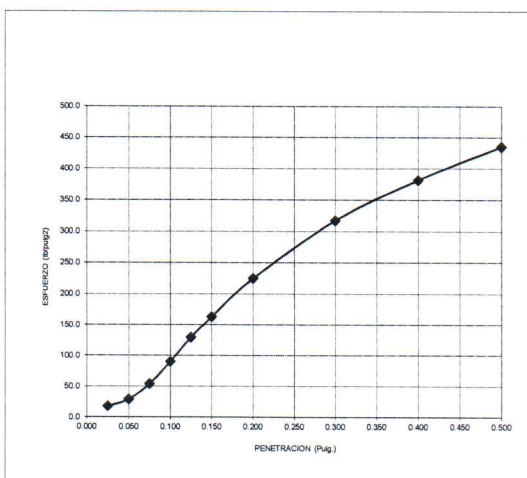
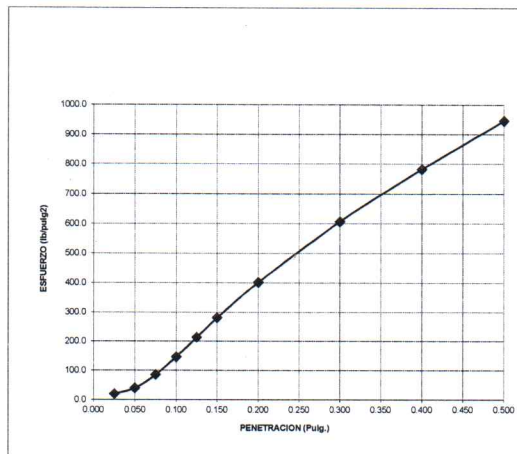
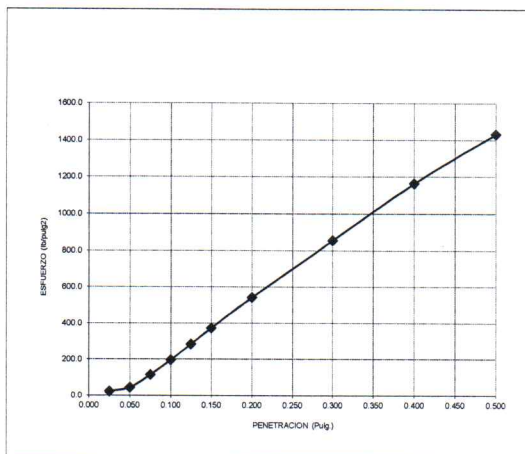
ENSAYO DE CARGA	LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES	LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES	LECTURA	MOLDE 3	10 GOLPES
PENETRACION	DIAL	lbs.	lbs/pulg ²	DIAL	lbs.	lbs/pulg ²	DIAL	lbs.	lbs/pulg ²
0.025	5	69.6	23.2	4	61.2	20.4	3	52.8	17.6
0.050	13	136.7	45.6	11	119.9	40.0	7	86.4	28.8
0.075	38	346.5	115.5	27	254.2	84.7	16	161.9	54.0
0.100	67	590.1	196.7	49	438.9	146.3	29	270.9	90.3
0.125	98	850.9	283.6	73	640.6	213.5	43	388.5	129.5
0.150	130	1120.4	373.5	97	842.5	280.8	55	489.3	163.1
0.200	190	1626.5	542.2	140	1204.6	401.5	77	674.2	224.7
0.300	301	2566.0	855.3	213	1820.9	607.0	110	951.9	317.3
0.400	410	3492.5	1164.2	275	2345.6	781.9	133	1145.6	381.9
0.500	504	4294.5	1431.5	333	2837.6	945.9	152	1305.8	435.3

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES





Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	196.7	1000	19.67	2.086
2	0.1	146.3	1000	14.63	1.977
3	0.1	90.3	1000	9.03	1.869

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	542.2	1500	36.15	2.086
2	0.2	401.5	1500	26.77	1.977
3	0.2	224.7	1500	14.98	1.869

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 100 %	2.090
Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 95 %	1.986
ÓPTIMO Contenido de Humedad	7.55%
C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	19.67%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	15.00%



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : BACH. JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA : ABRIL DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C-01	PROGRESIVA :	-----	PESO INICIAL :	317.64 gr
ESTRATO :	E-02	FECHA :	ABRIL DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	133.80 gr
PROFUNDIDAD	0.20 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	2.90	0.91	0.91	99.09	
1/4"	6.350	5.30	1.67	2.58	97.42	
No4	4.750	6.40	2.01	4.60	95.40	
10	2.000	8.50	2.68	7.27	92.73	
20	0.850	10.30	3.24	10.52	89.48	
40	0.425	12.60	3.97	14.48	85.52	
50	0.300	14.60	4.60	19.08	80.92	
100	0.150	30.90	9.73	28.81	71.19	
200	0.075	42.30	13.32	42.12	57.88	
< 200		183.84	57.88	100.00	0.00	
Total		317.64				

Contenido de Humedad (%) : 0.89

Límite Líquido (LL) : 19

Límite Plástico (LP) : 14

Índice Plástico (IP) : 5

Clasificación SUCS : CL-ML

Clasificación AASHTO : A-4 (4)

Descripción : ARCILLA LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD

OBSERVACIONES

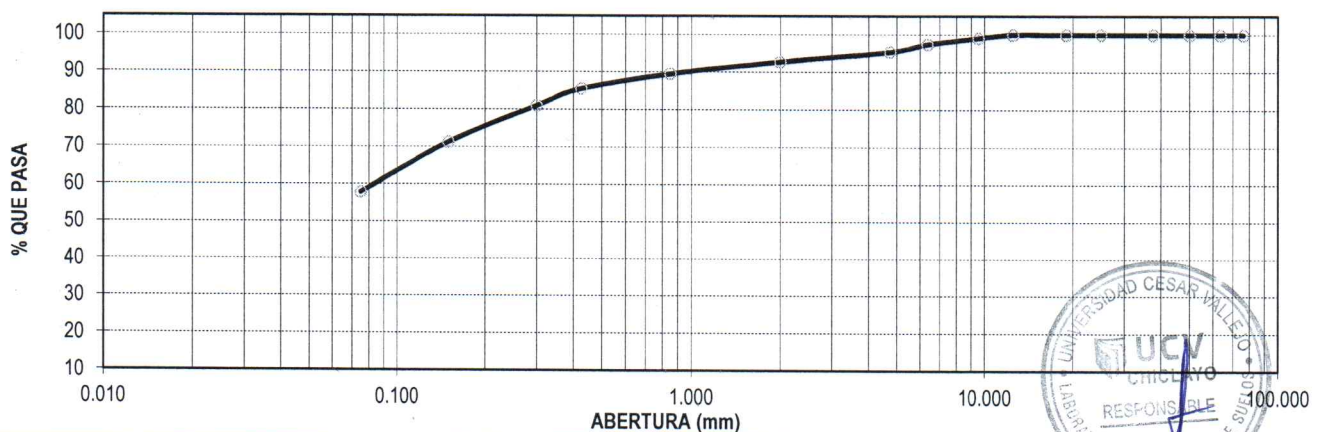
Bolonería > 3" : 4.60

Grava 3"-N°4 : 37.53

Arena N°4 - N°200 : 57.88

Finos < N°200 : 57.88

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : BACH. JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

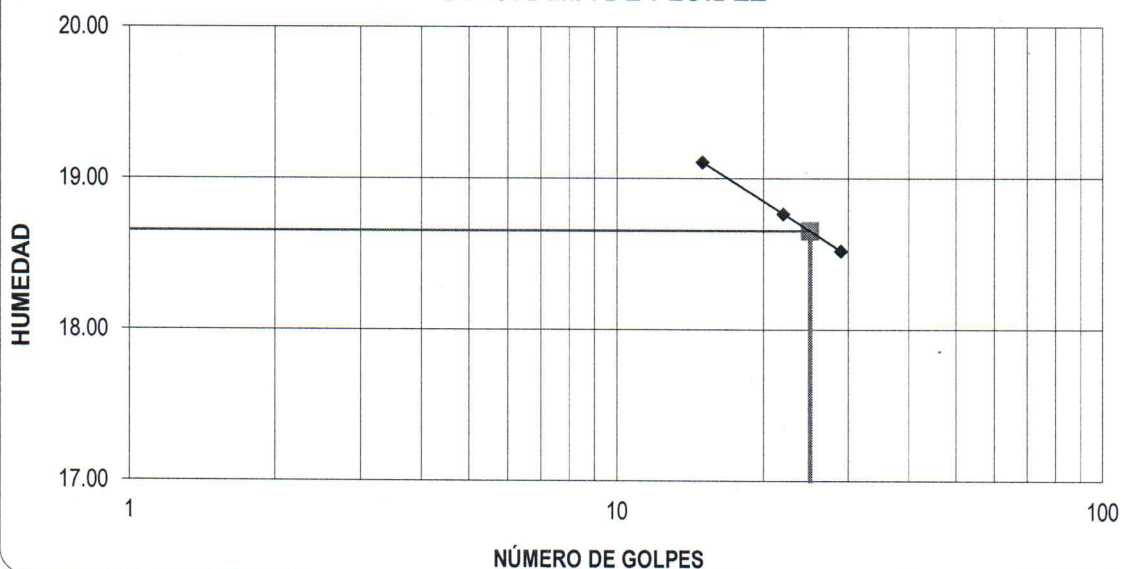
FECHA : ABRIL DEL 2018

CALICATA C-01

ESTRATO : E-02

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	15	22	29	-	-
Peso tara (g)	10.60	10.50	10.70	10.53	
Peso tara + suelo húmedo (g)	38.65	37.65	36.87	42.32	
Peso tara + suelo seco (g)	34.15	33.36	32.78	38.43	
Humedad %	19.11	18.77	18.52	13.94	
Límites	18.65			13.94	

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO

MÉTODO A

ASTM D-1557

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : BACH. JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

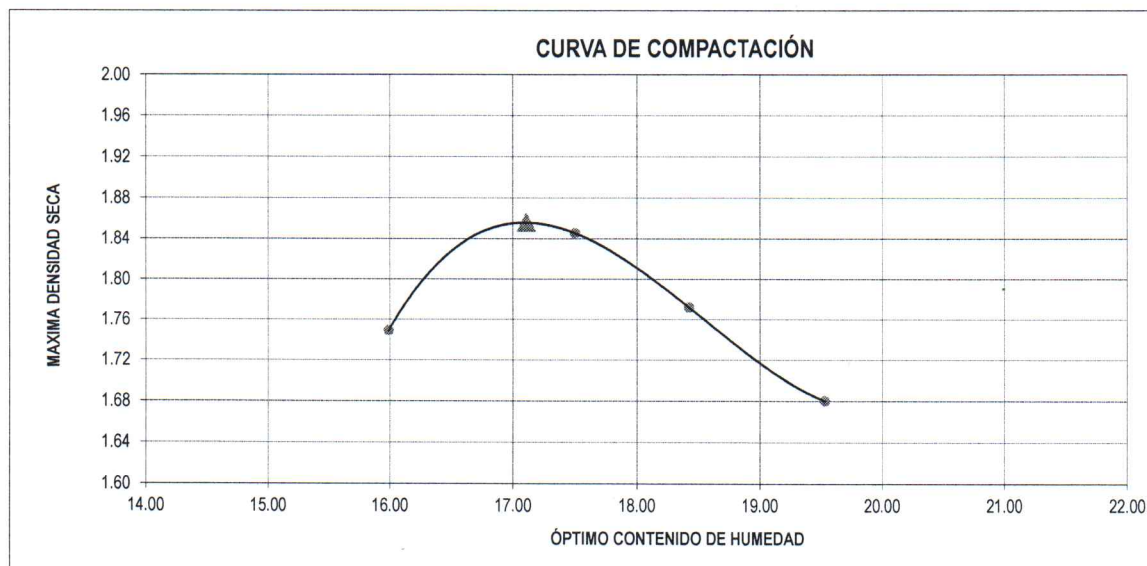
FECHA : ABRIL DEL 2018

CALICATA : C-01

ESTRATO : E-02

Molde N°	C-205
Peso del Molde gr.	6304
Volumen del Molde cm ³	2118
N° de Capas	5
N° de Golpes por capa	25

MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	10602	10898	10750	10559		
Peso de Molde (gr.)	6304.00	6304.00	6304.00	6304.00		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4298.00	4594.00	4446.00	4255.00		
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.03	2.17	2.10	2.01		
CAPSULA N°	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	370.04	362.98	384.70	387.89		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	323.64	312.47	331.04	330.84		
Peso de Agua (gr)	46.40	50.51	53.66	57.05		
Peso de Cápsula (gr.)	33.44	23.85	39.75	38.74		
Peso de Suelo Seco (gr.)	290.20	288.62	291.29	292.10		
% de Humedad	15.99	17.50	18.42	19.53		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.75	1.85	1.77	1.68		



Máxima densidad Seca (gr/cm ³)	1.86
Óptimo Contenido de Humedad (%)	17.11



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz

JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : BACH. JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA : ABRIL DEL 2018

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	12601	12678	12514	12688	12122	12524.00
Peso de Molde (gr.)	7981	7981	8084	8084	7980	7980.00
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4620	4697	4430	4604	4142	4544
Volumen de Molde (cm ³)	2119	2119	2119	2119	2119	2119
Volumen del Disco Espaciador (cm ³)	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.180	2.217	2.091	2.173	1.955	2.144
CAPSULA Nº	J-8		J-3		J-9	
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	358.55	369.93	365.84	373.02	366.66	386.44
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	308.57	314.99	313.70	314.90	314.68	319.68
Peso de Agua (gr)	49.98	54.94	52.14	58.12	51.98	66.76
Peso de Cápsula (gr.)	22.97	22.78	22.42	23.57	20.85	21.53
Peso de Suelo Seco (gr.)	285.60	292.21	291.28	291.33	293.83	298.15
% de Humedad	17.50	18.80	17.90	19.95	17.69	22.39
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.856	1.866	1.773	1.811	1.661	1.752

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs	0.550	0.550	0.433	0.440	0.440	0.346	0.320	0.320	0.252
48 hrs	0.570	0.570	0.449	0.460	0.460	0.362	0.340	0.340	0.268
72 hrs	0.580	0.580	0.457	0.470	0.470	0.370	0.350	0.350	0.276
96 hrs	0.580	0.580	0.457	0.470	0.470	0.370	0.350	0.350	0.276

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

ENSAYO DE CARGA	LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES	LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES	LECTURA	MOLDE 3	10 GOLPES
PENETRACION	DIAL	lbs	lbs/pulg ²	DIAL	lbs	lbs/pulg ²	DIAL	lbs	lbs/pulg ²
0.025	10	62.6	20.9	9	53.4	17.8	7	35.2	11.7
0.050	23	181.1	60.4	20	153.7	51.2	13	89.9	30.0
0.075	35	290.5	96.8	28	226.6	75.5	21	162.8	54.3
0.100	45	381.6	127.2	38	317.8	105.9	30	244.9	81.6
0.125	52	445.4	148.5	45	381.6	127.2	39	326.9	109.0
0.150	61	527.5	175.8	54	463.7	154.6	48	409.0	136.3
0.200	80	700.7	233.6	71	618.6	206.2	65	563.9	188.0
0.300	117	1037.9	346.0	102	901.2	300.4	89	782.7	260.9
0.400	139	1238.5	412.8	116	1028.8	342.9	103	910.3	303.4
0.500	146	1302.3	434.1	122	1083.5	361.2	107	946.8	315.6

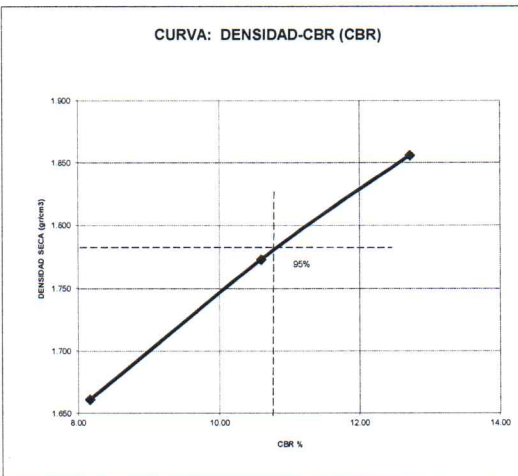
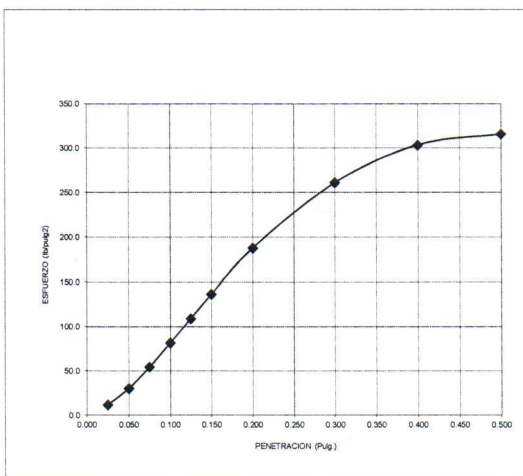
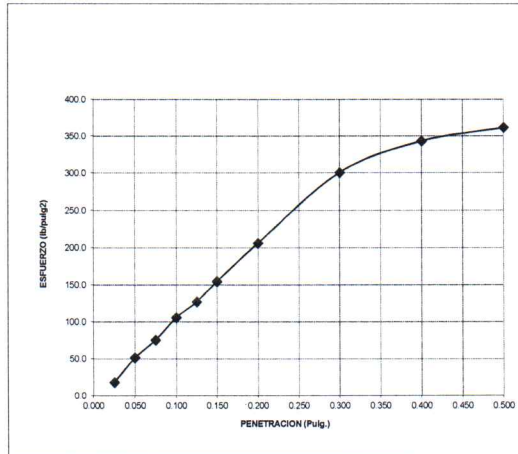
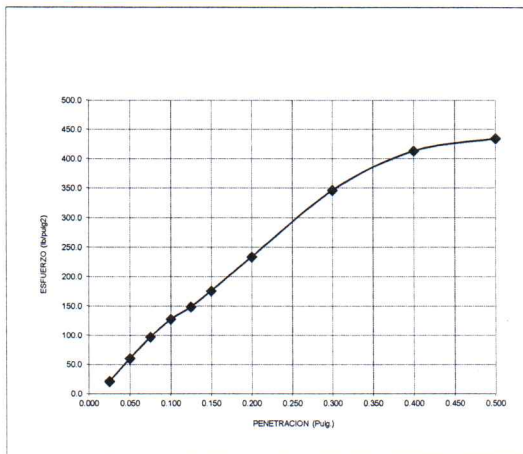


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES





Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	127.2	1000	12.72	1.856
2	0.1	105.9	1000	10.59	1.773
3	0.1	81.6	1000	8.16	1.661

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	233.6	1500	15.57	1.856
2	0.2	206.2	1500	13.75	1.773
3	0.2	188.0	1500	12.53	1.661

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 100 %	1.856
Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 95 %	1.763
ÓPTIMO Contenido de Humedad	17.11%
C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	15.57%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	11.20%



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : BACH. JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

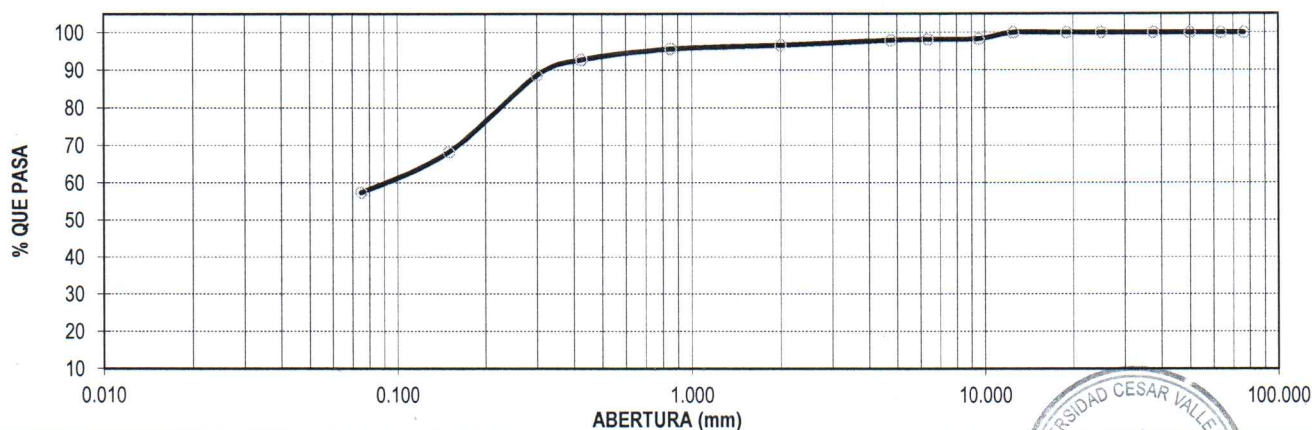
FECHA : ABRIL DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C-02	PROGRESIVA :	-----	PESO INICIAL :	126.80 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	ABRIL DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	54.01 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 0.40				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 2.54 Límite Líquido (LL) : 28 Límite Plástico (LP) : 23 Índice Plástico (IP) : 5 Clasificación SUCS : ML Clasificación AASHTO : A-4 (4) Descripción : LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	2.97	1.70	1.70	98.30	
1/4"	6.350	1.47	0.20	1.90	98.10	
No4	4.750	1.47	0.20	2.10	97.90	
10	2.000	2.57	1.30	3.40	96.60	OBSERVACIONES
20	0.850	2.27	1.00	4.40	95.60	
40	0.425	4.07	2.80	7.20	92.80	
50	0.300	5.47	4.20	11.40	88.60	
100	0.150	21.67	20.40	31.80	68.20	
200	0.075	12.07	10.80	42.60	57.40	Bolonería > 3" : 2.10
< 200		72.79	57.40	100.00	0.00	Grava 3"-N°4 : 40.50
Total		126.80				Arena N°4 - N°200 : 57.40
						Finos < N°200 : 57.40

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



CAMPUS CHICLAYO

Carretera Pimentel Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : BACH. JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ

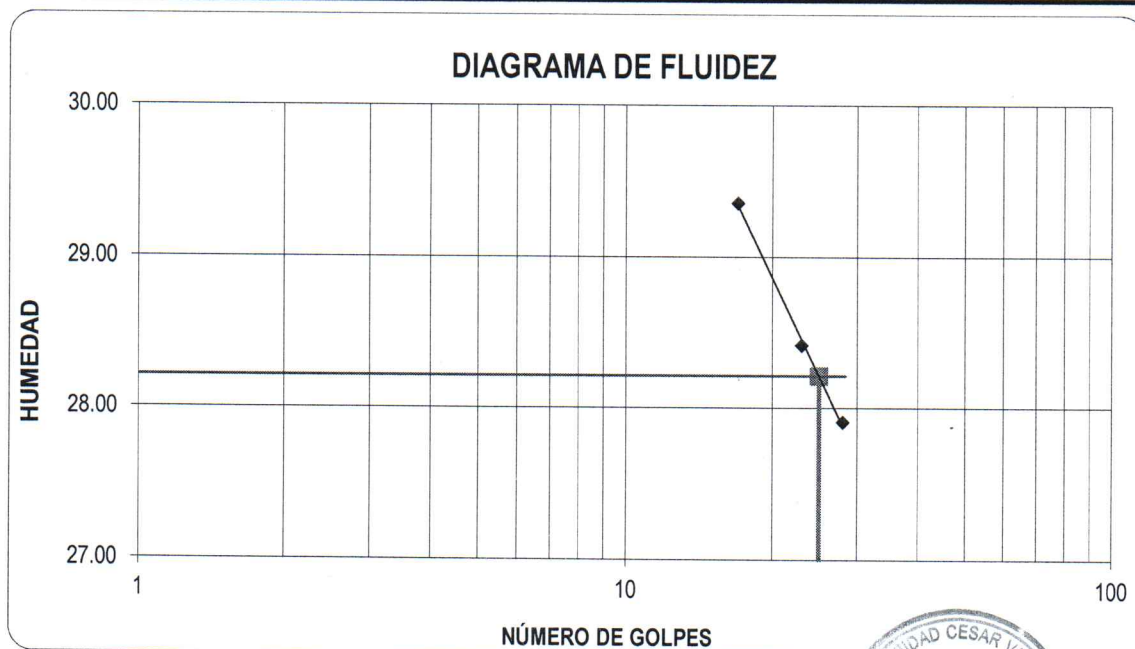
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA : ABRIL DEL 2018

CALICATA C-02 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		17	23	28	-	-
Peso tara	(g)	10.65	10.54	10.75	10.55	
Peso tara + suelo húmedo	(g)	35.15	33.36	32.75	38.65	
Peso tara + suelo seco	(g)	29.59	28.31	27.95	33.37	
Humedad %		29.36	28.42	27.91	23.14	
Límites		28.21			23.14	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO

MÉTODO A
ASTM D-1557

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : BACH. JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

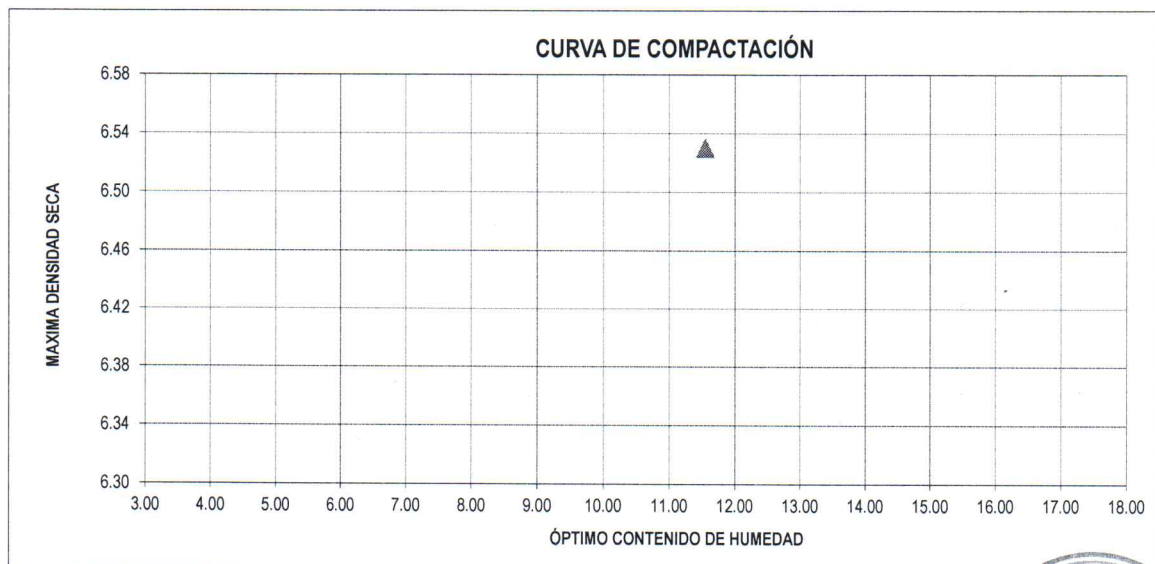
FECHA : ABRIL DEL 2018

CALICATA : C-02

ESTRATO : E-01

Molde N°	C-205
Peso del Molde gr.	4150
Volumen del Molde cm ³	924
N° de Capas	5
N° de Golpes por capa	25

MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	5799	8049	8244	8234		
Peso de Molde (gr.)	4150.00	4150.00	4150.00	4150.00		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	1649.00	3899.00	4094.00	4084.00		
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.78	4.22	4.43	4.42		
CAPSULA N°	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	580.51	408.03	540.63	480.16		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	561.58	389.36	501.63	440.12		
Peso de Agua (gr)	18.93	18.67	39.00	40.04		
Peso de Cápsula (gr.)	130.17	94.41	94.60	95.62		
Peso de Suelo Seco (gr.)	431.41	294.95	407.03	344.50		
% de Humedad	4.39	6.33	9.58	11.62		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.71	3.97	4.04	3.96		



Máxima densidad Seca (gr/cm ³)	6.53
Óptimo Contenido de Humedad (%)	11.55



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : BACH. JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA : ABRIL DEL 2018

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	11545		11262		11032	
Peso de Molde (gr.)	6715		6718		6720	
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4830		4544		4312	
Volumen de Molde (cm ³)	2119		2119		2119	
Volumen del Disco Espaciador (cm ³)	1085		1085		1085	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.279		2.144		2.035	
CAPSULA Nº	J-8		J-3		J-9	
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	115.54		122.70		118.63	
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	106.62		113.87		109.75	
Peso de Agua (gr)	8.92		8.83		8.88	
Peso de Cápsula (gr.)	10.30		9.84		9.84	
Peso de Suelo Seco (gr.)	96.32		104.03		99.91	
% de Humedad	9.26		8.49		8.89	
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	2.086		1.977		1.869	

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs	0.550	0.550	0.433	0.440	0.440	0.346	0.320	0.320	0.252
48 hrs	0.570	0.570	0.449	0.460	0.460	0.362	0.340	0.340	0.268
72 hrs	0.580	0.580	0.457	0.470	0.470	0.370	0.350	0.350	0.276
96 hrs	0.580	0.580	0.457	0.470	0.470	0.370	0.350	0.350	0.276

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

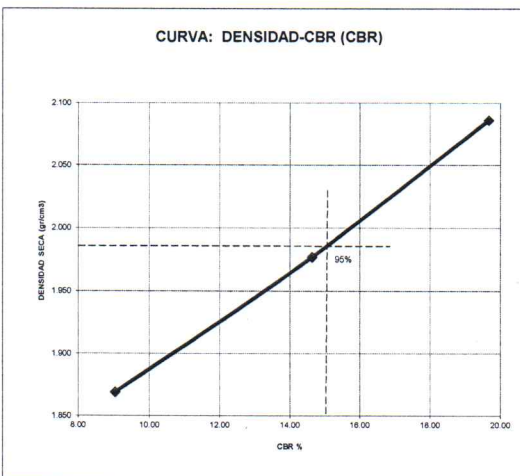
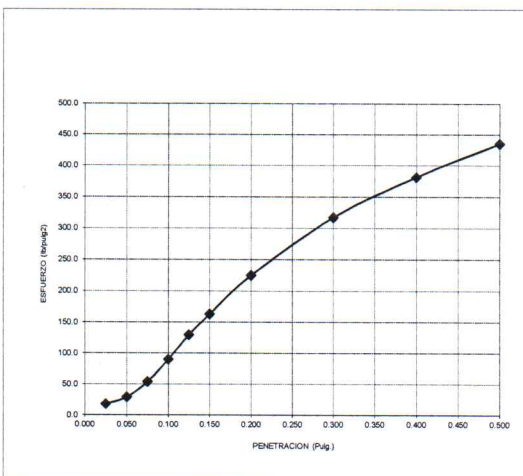
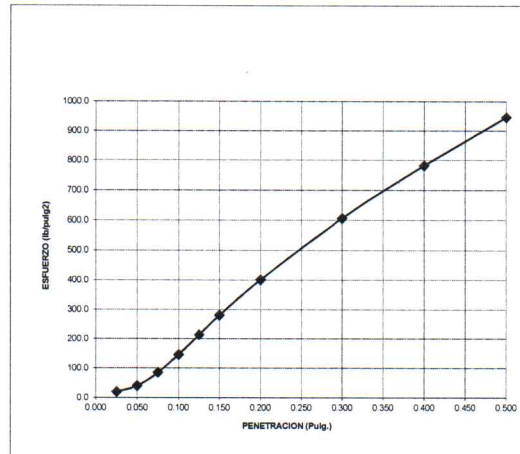
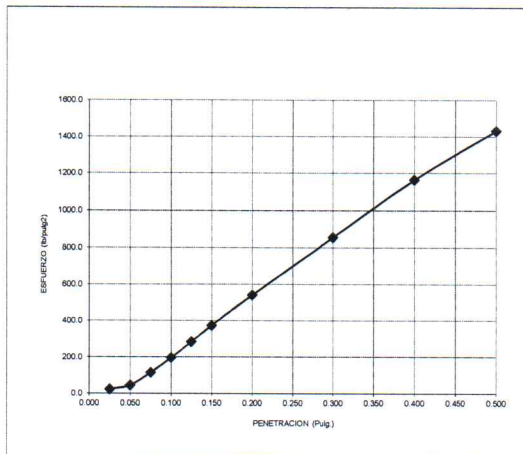
ENSAYO DE CARGA	LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES	LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES	LECTURA	MOLDE 3	10 GOLPES
PENETRACION	DIAL	lbs.	lbs/pulg ²	DIAL	lbs.	lbs/pulg ²	DIAL	lbs.	lbs/pulg ²
0.025	5	69.6	23.2	4	61.2	20.4	3	52.8	17.6
0.050	13	136.7	45.6	11	119.9	40.0	7	86.4	28.8
0.075	38	346.5	115.5	27	254.2	84.7	16	161.9	54.0
0.100	67	590.1	196.7	49	438.9	146.3	29	270.9	90.3
0.125	98	850.9	283.6	73	640.6	213.5	43	388.5	129.5
0.150	130	1120.4	373.5	97	842.5	280.8	55	489.3	163.1
0.200	190	1626.5	542.2	140	1204.6	401.5	77	674.2	224.7
0.300	301	2566.0	855.3	213	1820.9	607.0	110	951.9	317.3
0.400	410	3492.5	1164.2	275	2345.6	781.9	133	1145.6	381.9
0.500	504	4294.5	1431.5	333	2837.6	945.9	152	1305.8	435.3

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz

COORDINADORA DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES





Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	196.7	1000	19.67	2.086
2	0.1	146.3	1000	14.63	1.977
3	0.1	90.3	1000	9.03	1.869

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	542.2	1500	36.15	2.086
2	0.2	401.5	1500	26.77	1.977
3	0.2	224.7	1500	14.98	1.869

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 100 %	2.090
Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 95 %	1.986
ÓPTIMO Contenido de Humedad	7.55%
C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	19.67%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	15.00%



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : BACH. JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

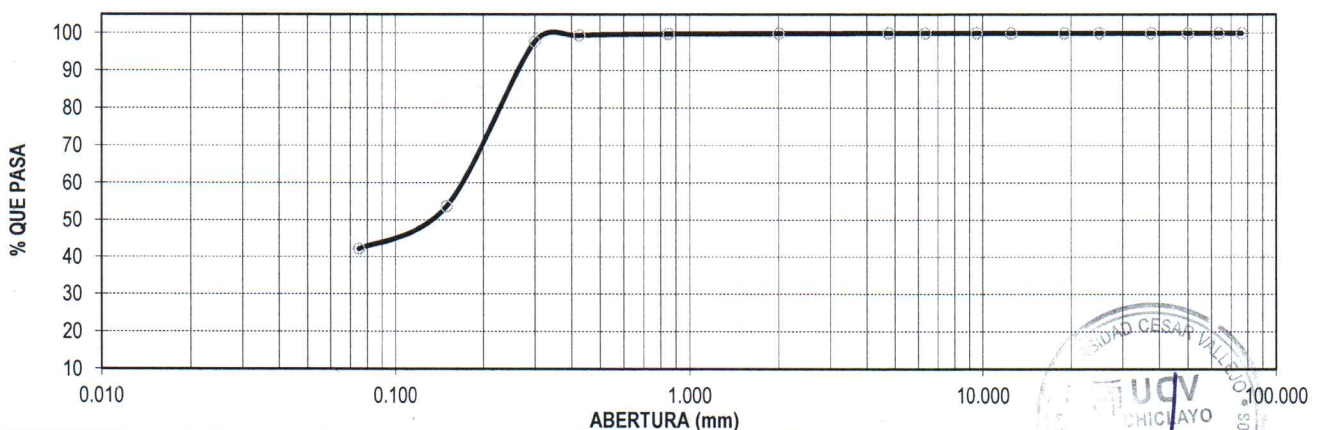
FECHA : ABRIL DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C-02	PROGRESIVA :	-----	PESO INICIAL :	111.59 gr
ESTRATO :	E-02	FECHA :	ABRIL DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	64.50 gr
PROFUNDIDAD	0.40 - 0.60				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 4.70
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : N.P.
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : N.P.
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : N.P.
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : SM
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-4 (1)
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Descripción : ARENA LIMOSA SIN PLASTICIDAD
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	
10	2.000	1.22	0.10	0.10	99.90	OBSERVACIONES
20	0.850	1.22	0.10	0.20	99.80	Bolonería > 3" : 0.00
40	0.425	1.52	0.40	0.60	99.40	Grava 3"-N°4 : 57.80
50	0.300	2.82	1.70	2.30	97.70	Arena N°4 - N°200 : 57.80
100	0.150	45.12	44.00	46.30	53.70	Finos < N°200 : 42.20
200	0.075	12.62	11.50	57.80	42.20	
< 200		47.09	42.20	100.00	0.00	
Total		111.59				

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CAMPUS CHICLAYO

Carretera Pimentel Km. 3.5
Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : BACH. JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ

UBICACIÓN : SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

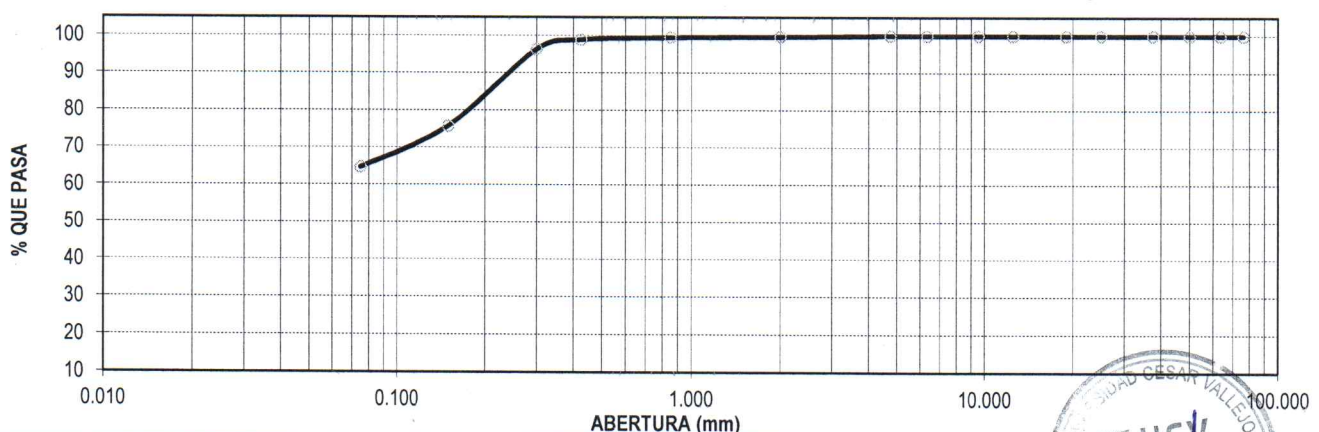
FECHA : ABRIL DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C-02	PROGRESIVA :	-----	PESO INICIAL :	120.48 gr
ESTRATO :	E-03	FECHA :	ABRIL DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	42.53 gr
PROFUNDIDAD	0.60 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 3.67
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 23
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 19
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 4
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : ML
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-4 (5)
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Descripción : LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	
10	2.000	1.50	0.30	0.30	99.70	
20	0.850	1.40	0.20	0.50	99.50	
40	0.425	1.80	0.60	1.10	98.90	
50	0.300	3.80	2.60	3.70	96.30	OBSERVACIONES
100	0.150	21.80	20.60	24.30	75.70	Bolonería > 3" : 0.00
200	0.075	12.20	11.00	35.30	64.70	Grava 3"-N°4 : 35.30
< 200		77.95	64.70	100.00	0.00	Arena N°4 - N°200 : 64.70
Total		120.48				Finos < N°200 : 64.70

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

JE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



CAMPUS CHICLAYO

Carretera Pimentel Km. 3.5
Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : BACH. JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

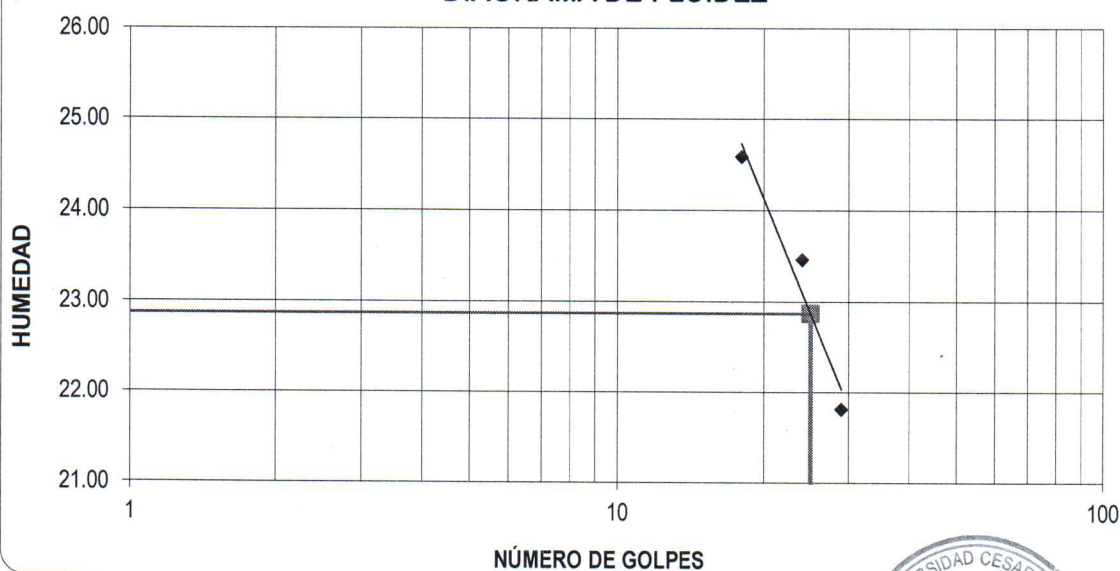
FECHA : ABRIL DEL 2018

CALICATA C-02

ESTRATO : E-03

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		18	24	29	-	-
Peso tara	(g)	10.65	10.54	10.75	10.55	
Peso tara + suelo húmedo	(g)	33.25	35.64	34.65	32.42	
Peso tara + suelo seco	(g)	28.79	30.87	30.37	28.94	
Humedad %		24.59	23.46	21.81	18.92	
Límites		22.87			18.92	

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : BACH. JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

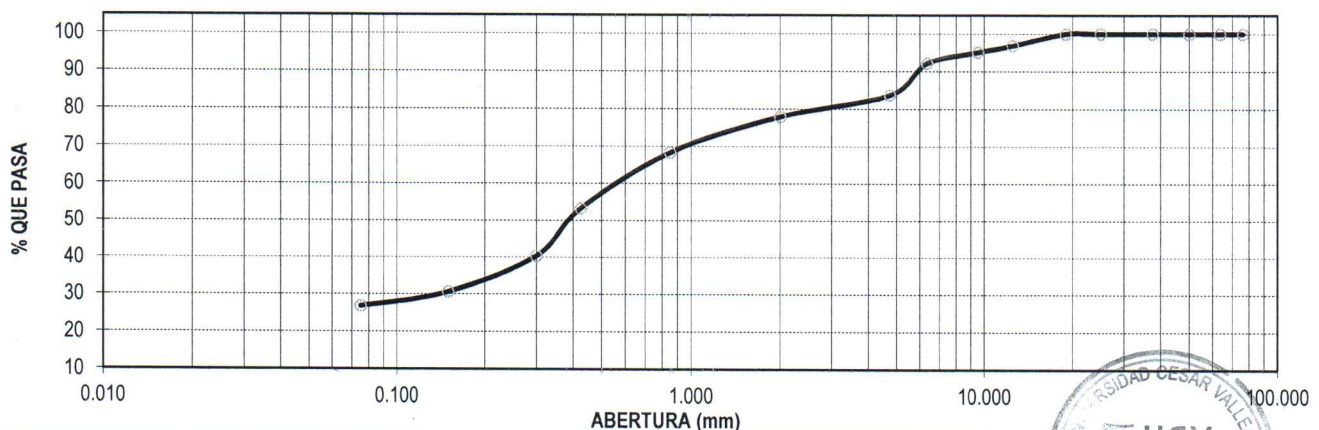
FECHA : ABRIL DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C-03	PROGRESIVA :	-----	PESO INICIAL :	350.00 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	ABRIL DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	256.34 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 0.40				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 3.24 Límite Líquido (LL) : 26 Límite Plástico (LP) : 17 Índice Plástico (IP) : 9 Clasificación SUCS : SC Clasificación AASHTO : A-2-4 (0)
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.500	11.23	3.21	3.21	96.79	
3/8"	9.525	6.12	1.75	4.96	95.04	
1/4"	6.350	10.23	2.92	7.88	92.12	
No4	4.750	29.53	8.44	16.32	83.68	
10	2.000	20.32	5.81	22.12	77.88	Descripción : ARENA ARCILLOSA OBSERVACIONES Bolonería > 3" : Grava 3"-N°4 : 16.32 Arena N°4 - N°200 : 56.92 Finos < N°200 : 26.76
20	0.850	33.43	9.55	31.67	68.33	
40	0.425	52.54	15.01	46.69	53.31	
50	0.300	45.32	12.95	59.63	40.37	
100	0.150	34.20	9.77	69.41	30.59	
200	0.075	13.42	3.83	73.24	26.76	
< 200		93.66	26.76	100.00	0.00	
Total		350.00				

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



CAMPUS CHICLAYO

Carretera Pimentel Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : BACH. JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

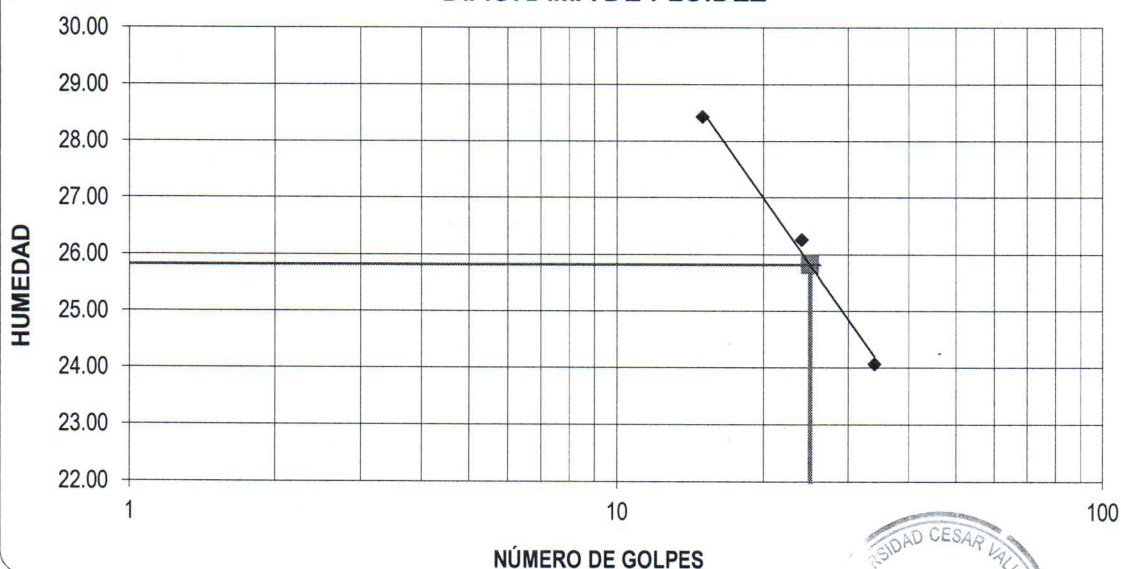
FECHA : ABRIL DEL 2018

CALICATA C-03

ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		15	24	34	-	-
Peso tara	(g)	9.88	10.03	10.79	10.79	
Peso tara + suelo húmedo	(g)	24.38	24.55	24.76	17.24	
Peso tara + suelo seco	(g)	21.17	21.53	22.05	16.32	
Humedad %		28.43	26.26	24.07	16.64	
Límites		25.82			16.64	

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : BACH. JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

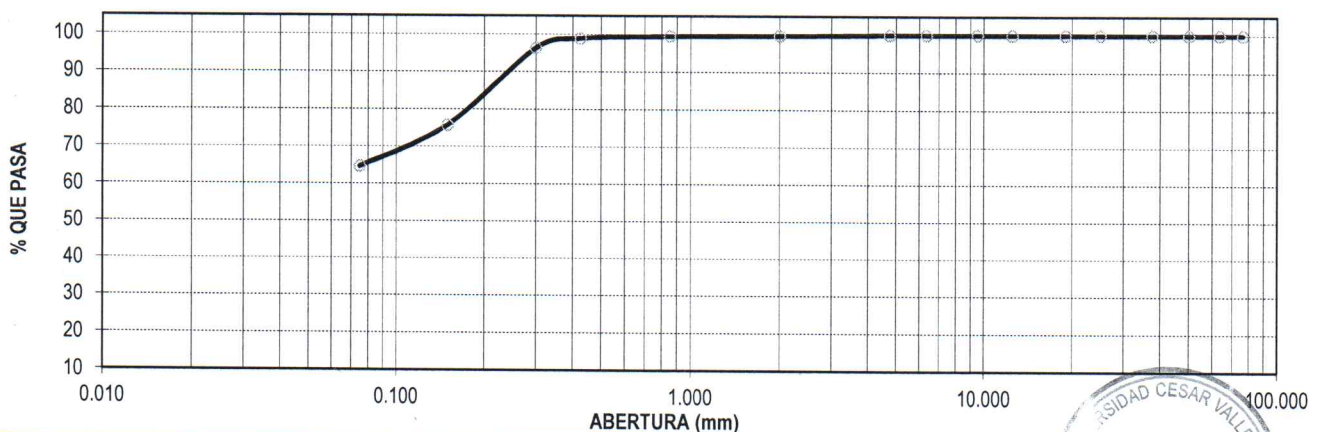
FECHA : ABRIL DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C-03	PROGRESIVA :	-----	PESO INICIAL :	72.70 gr
ESTRATO :	E-02	FECHA :	ABRIL DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	25.66 gr
PROFUNDIDAD	0.40 - 1.20				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 2.98
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 27
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 19
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 7
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : CL
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-4 (5)
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD
Nº4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	
10	2.000	0.83	0.10	0.30	99.70	OBSERVACIONES
20	0.850	1.23	0.50	0.50	99.50	Bolonería > 3" : 0.00
40	0.425	1.73	1.00	1.10	98.90	Grava 3"-Nº4 : 35.30
50	0.300	2.13	1.40	3.70	96.30	Arena Nº4 - Nº200 : 64.70
100	0.150	5.73	5.00	24.30	75.70	Finos < Nº200 : 64.70
200	0.075	14.03	13.30	35.30	64.70	
< 200		47.04	64.70	100.00	0.00	
Total		72.70				

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



CAMPUS CHICLAYO

Carretera Pimentel Km. 3.5
Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : BACH. JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

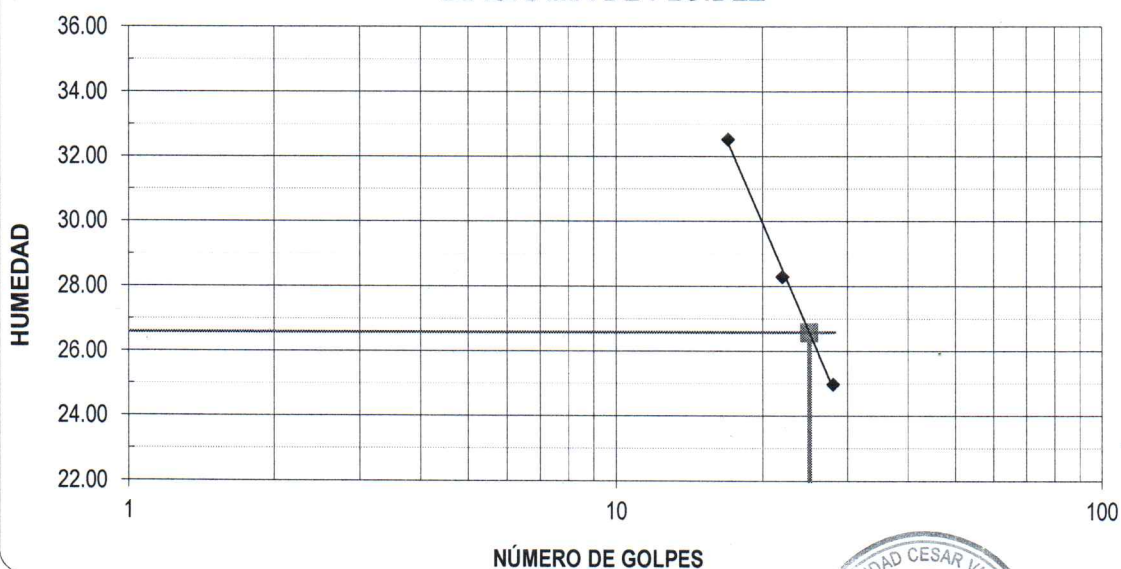
FECHA : ABRIL DEL 2018

CALICATA C-03

ESTRATO : E-02

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		17	22	28	-	-
Peso tara	(g)	10.65	10.54	10.75	10.55	
Peso tara + suelo húmedo	(g)	31.43	33.21	36.47	29.56	
Peso tara + suelo seco	(g)	26.33	28.21	31.33	26.51	
Humedad %		32.53	28.30	24.98	19.11	
Límites		26.58			19.11	

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE PAVIMENTO Y VEREDAS EN LOS C.P. SAN ISIDRO Y SAN BORJA DEL DISTRITO DE POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018"

SOLICITANTE : BACH. JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ

UBICACIÓN : C.P. SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

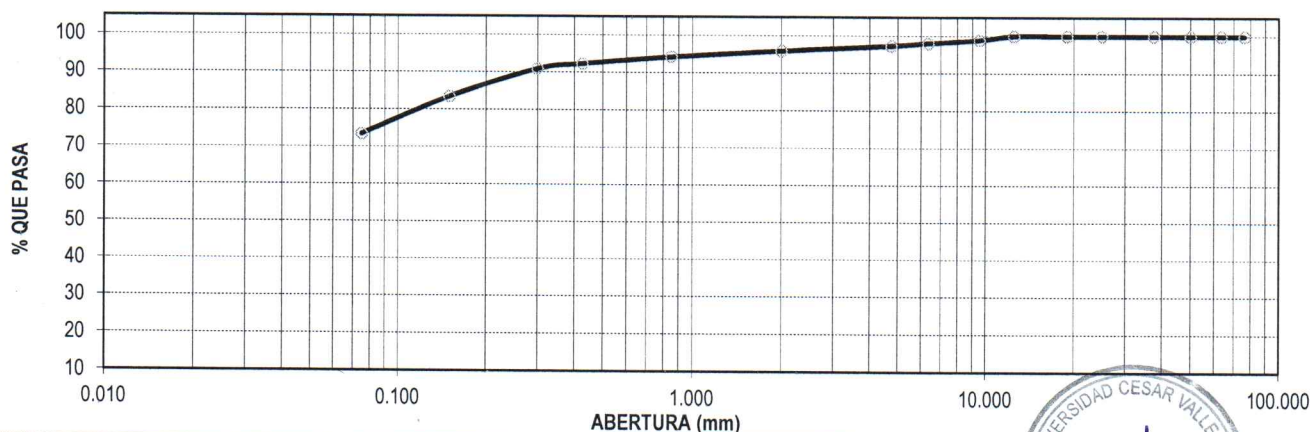
FECHA : ABRIL DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C-03	PROGRESIVA :	-----	PESO INICIAL :	103.40 gr
ESTRATO :	E-03	FECHA :	ABRIL DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	27.50 gr
PROFUNDIDAD	1.20 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 4.19
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 34
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 24
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 9
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : ML
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-4 (7)
3/8"	9.525	0.00	1.10	1.10	98.90	
1/4"	6.350	0.00	0.90	2.00	98.00	Descripción : LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD
No4	4.750	0.00	0.70	2.70	97.30	
10	2.000	1.13	0.10	4.10	95.90	
20	0.850	1.53	0.50	5.80	94.20	
40	0.425	2.03	1.00	7.70	92.30	
50	0.300	2.43	1.40	9.10	90.90	OBSERVACIONES
100	0.150	6.03	5.00	16.60	83.40	Bolonería > 3" : 2.70
200	0.075	14.33	13.30	26.60	73.40	Grava 3"-N°4 : 23.90
< 200		75.90	73.40	100.00	0.00	Arena N°4 - N°200 : 73.40
Total		103.40				Finos < N°200 : 73.40

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



CAMPUS CHICLAYO

Carretera Pimentel Km. 3.5
Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : BACH. JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

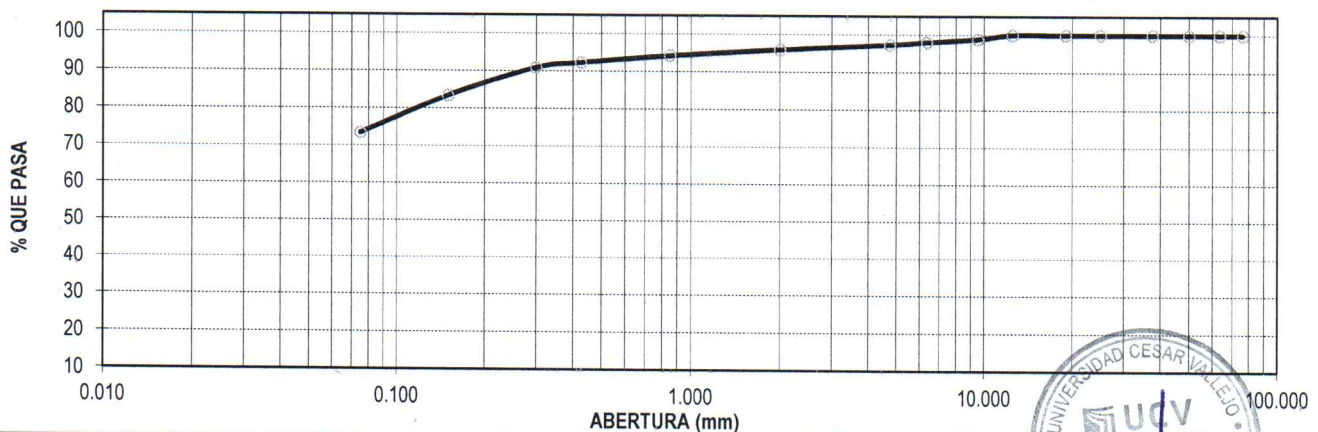
FECHA : ABRIL DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C-03	PROGRESIVA :	-----	PESO INICIAL :	103.40 gr
ESTRATO :	E-03	FECHA :	ABRIL DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	27.50 gr
PROFUNDIDAD	1.20 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 4.19
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 34
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 24
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 9
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : ML
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-4 (7)
3/8"	9.525	0.00	1.10	1.10	98.90	
1/4"	6.350	0.00	0.90	2.00	98.00	Descripción : LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD
No4	4.750	0.00	0.70	2.70	97.30	
10	2.000	1.13	0.10	4.10	95.90	
20	0.850	1.53	0.50	5.80	94.20	
40	0.425	2.03	1.00	7.70	92.30	
50	0.300	2.43	1.40	9.10	90.90	OBSERVACIONES
100	0.150	6.03	5.00	16.60	83.40	Bolonería > 3" : 2.70
200	0.075	14.33	13.30	26.60	73.40	Grava 3" - N°4 : 23.90
< 200		75.90	73.40	100.00	0.00	Arena N°4 - N°200 : 23.90
Total		103.40				Finos < N°200 : 73.40

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



CAMPUS CHICLAYO

Carretera Pimentel Km. 3.5
Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : BACH. JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

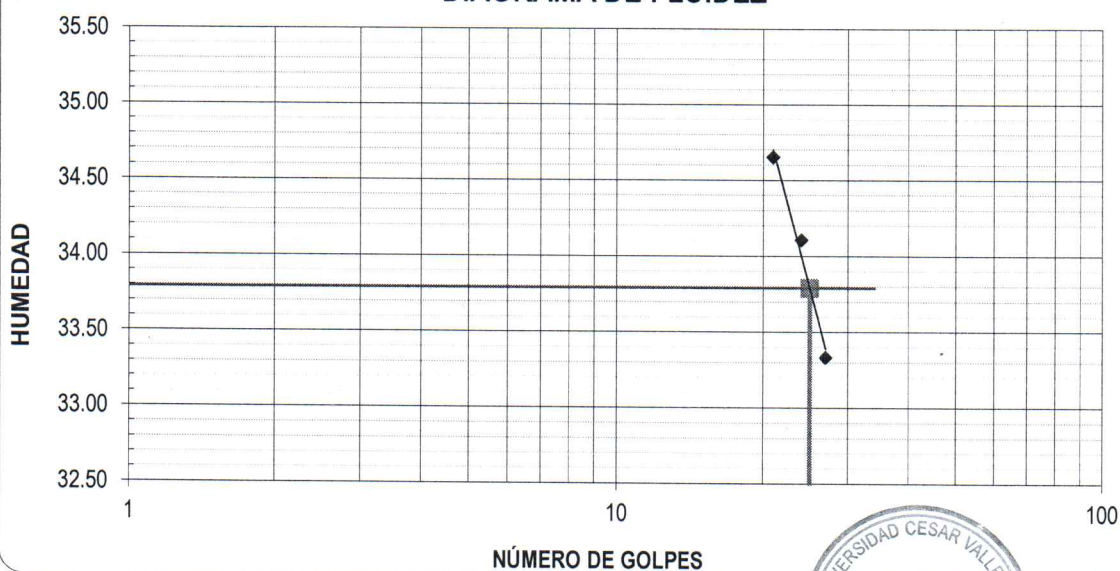
FECHA : ABRIL DEL 2018

CALICATA C-03

ESTRATO : E-03

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		21	24	27	-	-
Peso tara	(g)	10.65	10.54	10.75	10.55	
Peso tara + suelo húmedo	(g)	33.11	34.21	33.55	32.43	
Peso tara + suelo seco	(g)	27.33	28.19	27.85	28.14	
Humedad %		34.65	34.11	33.33	24.39	
Límites		33.79			24.39	

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : BACH. JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

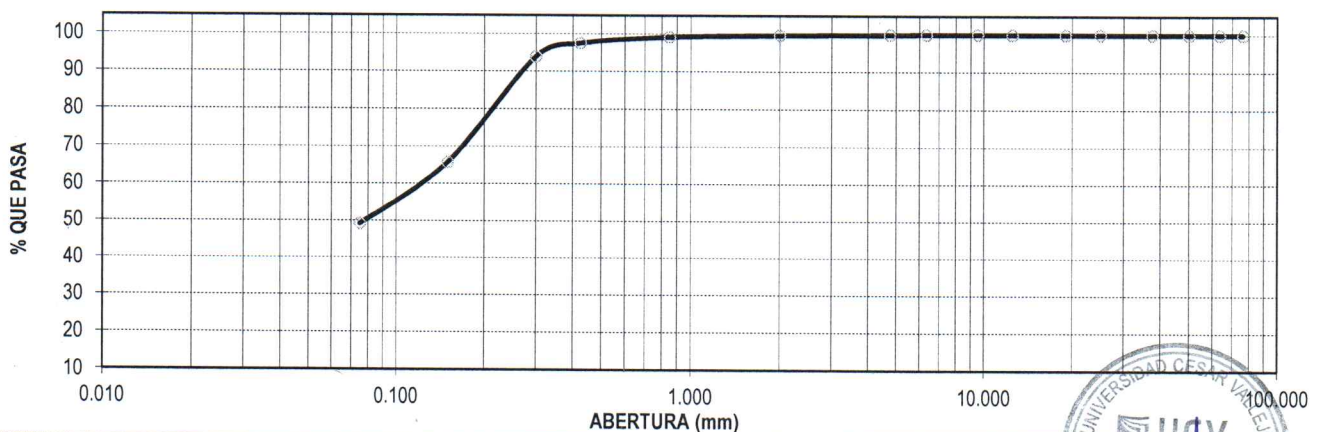
FECHA : ABRIL DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C-04	PROGRESIVA :	-----	PESO INICIAL :	47.54 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	ABRIL DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	24.15 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 0.20				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 1.97 Límite Líquido (LL) : 28 Límite Plástico (LP) : 17 Índice Plástico (IP) : 12 Clasificación SUCS : SC Clasificación AASHTO : A-6 (2)
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	
No4	4.750	0.00	0.10	0.10	99.90	
10	2.000	0.58	0.10	0.30	99.70	Descripción : ARENA ARCILLOSA
20	0.850	0.98	0.50	0.80	99.20	
40	0.425	1.48	1.00	2.50	97.50	OBSERVACIONES Bolonera > 3" : Grava 3"-N°4 : 0.10 Arena N°4 - N°200 : 50.70 Finos < N°200 : 49.20
50	0.300	1.88	1.40	6.10	93.90	
100	0.150	5.48	5.00	34.30	65.70	
200	0.075	13.78	13.30	50.80	49.20	
< 200		23.39	49.20	100.00	0.00	
Total		47.54				

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CAMPUS CHICLAYO

Carretera Pimentel Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : BACH. JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

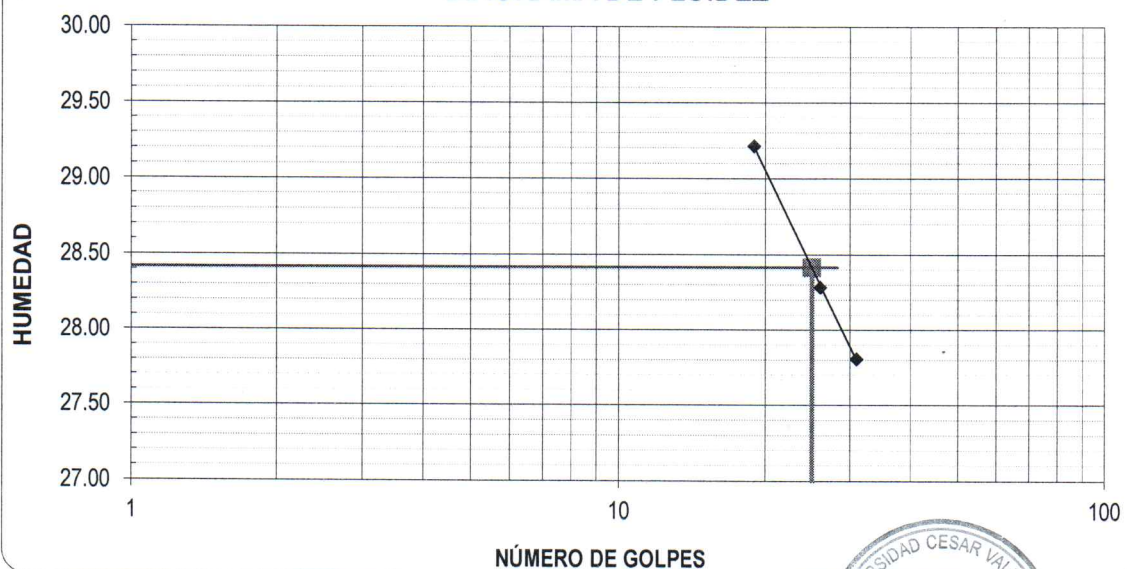
FECHA : ABRIL DEL 2018

CALICATA C-04

ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		19	26	31	-	-
Peso tara	(g)	10.65	10.54	10.75	10.55	
Peso tara + suelo húmedo	(g)	33.34	34.26	33.18	35.12	
Peso tara + suelo seco	(g)	28.21	29.03	28.30	31.59	
Humedad %		29.21	28.29	27.81	16.78	
Límites		28.42			16.78	

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : BACH. JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

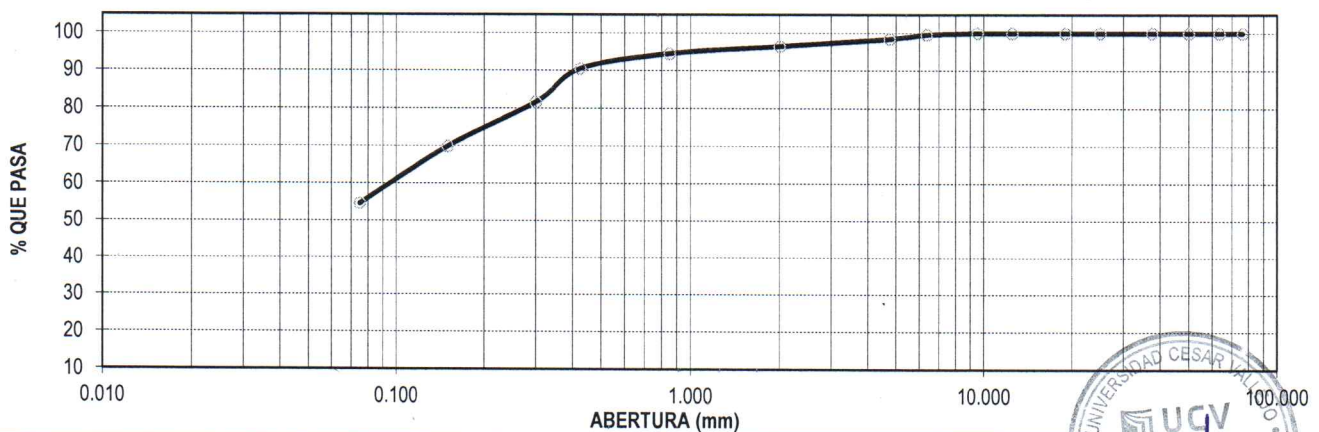
FECHA : ABRIL DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C-04	PROGRESIVA :	-----	PESO INICIAL :	259.82 gr
ESTRATO :	E-02	FECHA :	ABRIL DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	117.88 gr
PROFUNDIDAD	0.20 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 3.54
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 32
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 21
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 11
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : CL
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-6 (3)
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/4"	6.350	1.08	0.42	0.42	99.58	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD
No4	4.750	2.93	1.13	1.54	98.46	
10	2.000	5.12	1.97	3.51	96.49	
20	0.850	5.10	1.96	5.48	94.52	
40	0.425	10.45	4.02	9.50	90.50	OBSERVACIONES
50	0.300	23.10	8.89	18.39	81.61	Bolonería > 3" : 1.54
100	0.150	30.65	11.80	30.19	69.81	Grava 3"-N°4 : 43.83
200	0.075	39.45	15.18	45.37	54.63	Arena N°4 - N°200 : 54.63
< 200		141.94	54.63	100.00	0.00	Finos < N°200 : 54.63
Total		259.82				

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



CAMPUS CHICLAYO

Carretera Pimentel Km. 3.5
Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : BACH. JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

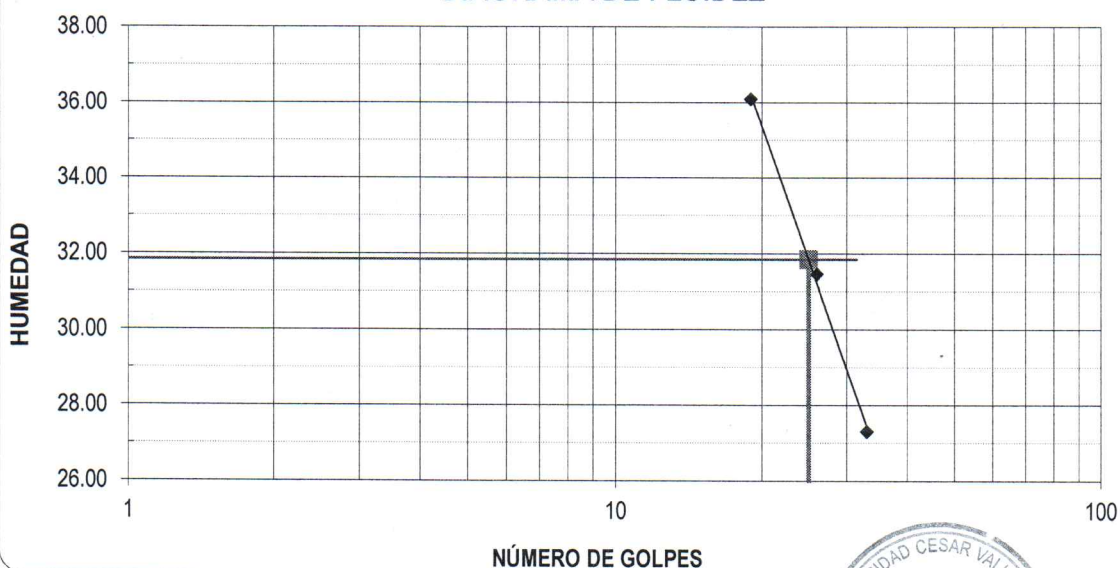
FECHA : ABRIL DEL 2018

CALICATA C-04

ESTRATO : E-02

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		19	26	33	-	-
Peso tara	(g)	10.65	10.54	10.75	10.55	
Peso tara + suelo húmedo	(g)	33.65	34.98	33.36	35.44	
Peso tara + suelo seco	(g)	27.55	29.13	28.51	31.14	
Humedad %		36.09	31.47	27.31	20.88	
Límites		31.85			20.88	

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : BACH. JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ

UBICACIÓN : SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

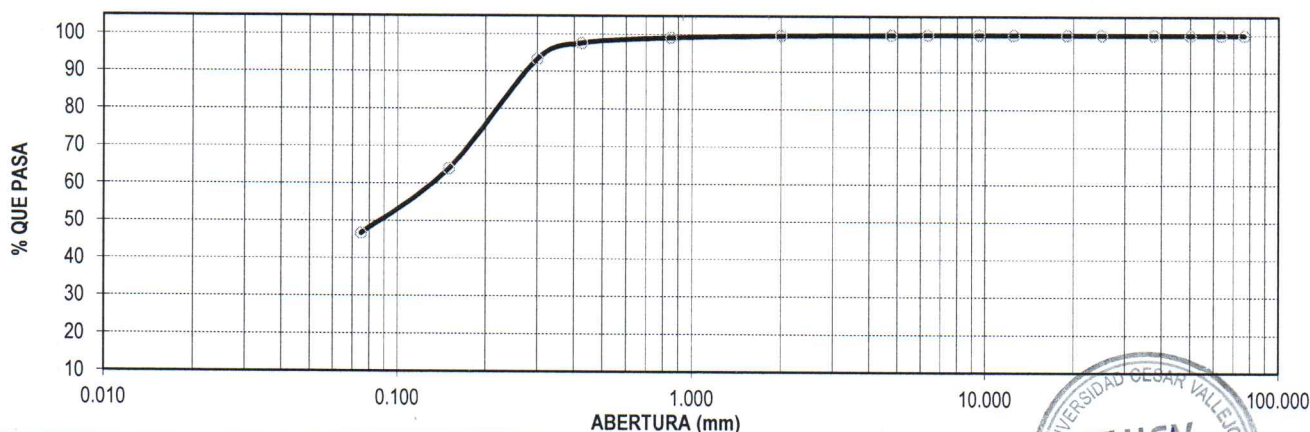
FECHA : ABRIL DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C-05	PROGRESIVA :	-----	PESO INICIAL :	56.66 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	ABRIL DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	30.20 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 0.20				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 3.54
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 26
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 14
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 13
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : SC
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-6 (2)
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Descripción : ARENA ARCILLOSA
No4	4.750	0.00	0.00	0.10	99.90	
10	2.000	0.77	0.20	0.30	99.70	
20	0.850	1.37	0.80	0.90	99.10	
40	0.425	2.27	1.70	2.40	97.60	
50	0.300	3.37	2.80	6.70	93.30	OBSERVACIONES
100	0.150	8.97	8.40	36.00	64.00	Bolonería > 3" : 0.10
200	0.075	13.47	12.90	53.30	46.70	Grava 3"-N°4 : 53.20
< 200		26.46	46.70	100.00	0.00	Arena N°4 - N°200 : 53.20
Total		56.66				Finos < N°200 : 46.70

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



CAMPUS CHICLAYO

Carretera Pimentel Km. 3.5
Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : BACH. JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

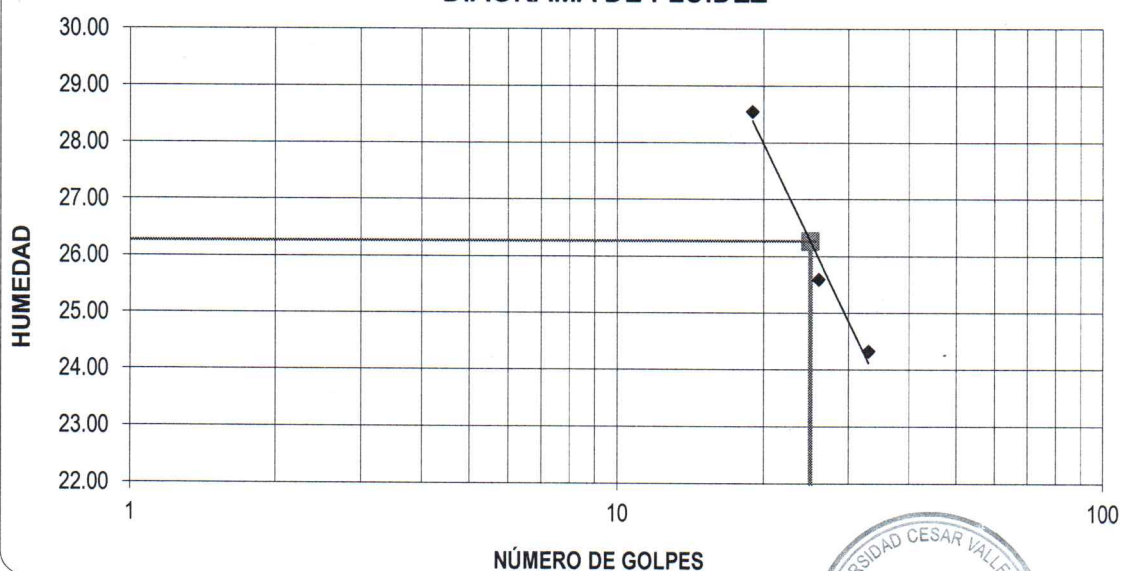
UBICACIÓN : SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA : ABRIL DEL 2018

CALICATA C-05 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		19	26	33	-	-
Peso tara	(g)	10.65	10.54	10.75	10.55	
Peso tara + suelo húmedo	(g)	31.32	34.24	33.54	31.21	
Peso tara + suelo seco	(g)	26.73	29.41	29.08	28.74	
Humedad %		28.54	25.60	24.33	13.58	
Límites		26.27			13.58	

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : BACH. JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

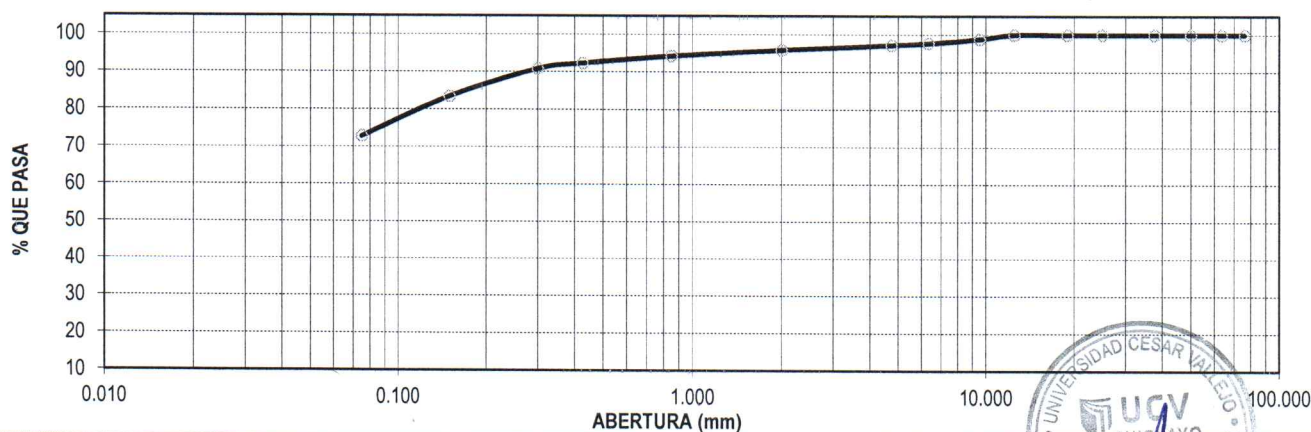
FECHA : ABRIL DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C-05	PROGRESIVA :	-----	PESO INICIAL :	100.48 gr
ESTRATO :	E-02	FECHA :	ABRIL DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	27.33 gr
PROFUNDIDAD	0.20 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 3.19 Límite Líquido (LL) : 34 Límite Plástico (LP) : 24 Índice Plástico (IP) : 10 Clasificación SUCS : OL Clasificación AASHTO : A-6 (7)
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.00	1.15	1.15	98.85	
1/4"	6.350	0.00	1.15	2.30	97.70	
No4	4.750	0.00	0.50	2.80	97.20	
10	2.000	1.10	0.10	4.15	95.85	Descripción : LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD OBSERVACIONES Boloneria > 3" : Grava 3"-N°4 : 2.80 Arena N°4 - N°200 : 24.40 Finos < N°200 : 72.80
20	0.850	1.50	0.50	5.80	94.20	
40	0.425	2.00	1.00	7.70	92.30	
50	0.300	2.40	1.40	9.20	90.80	
100	0.150	6.00	5.00	16.60	83.40	
200	0.075	14.30	13.30	27.20	72.80	
< 200		73.15	72.80	100.00	0.00	
Total		100.48				

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CAMPUS CHICLAYO

Carretera Pimentel Km. 3.5
Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : BACH. JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

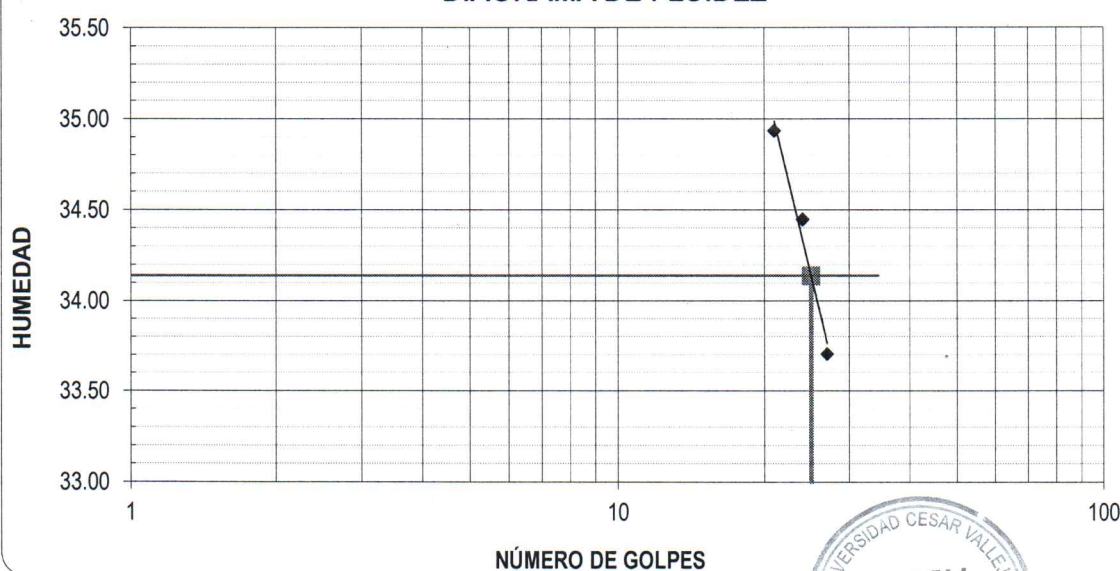
UBICACIÓN : SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA : ABRIL DEL 2018

CALICATA C-05 ESTRATO : E-02

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	21	24	27	-	-
Peso tara (g)	10.65	10.54	10.75	10.55	
Peso tara + suelo húmedo (g)	33.13	34.23	33.56	32.46	
Peso tara + suelo seco (g)	27.31	28.16	27.81	28.21	
Humedad %	34.93	34.45	33.70	24.07	
Límites	34.14			24.07	

DIAGRAMA DE FLUIDEZ

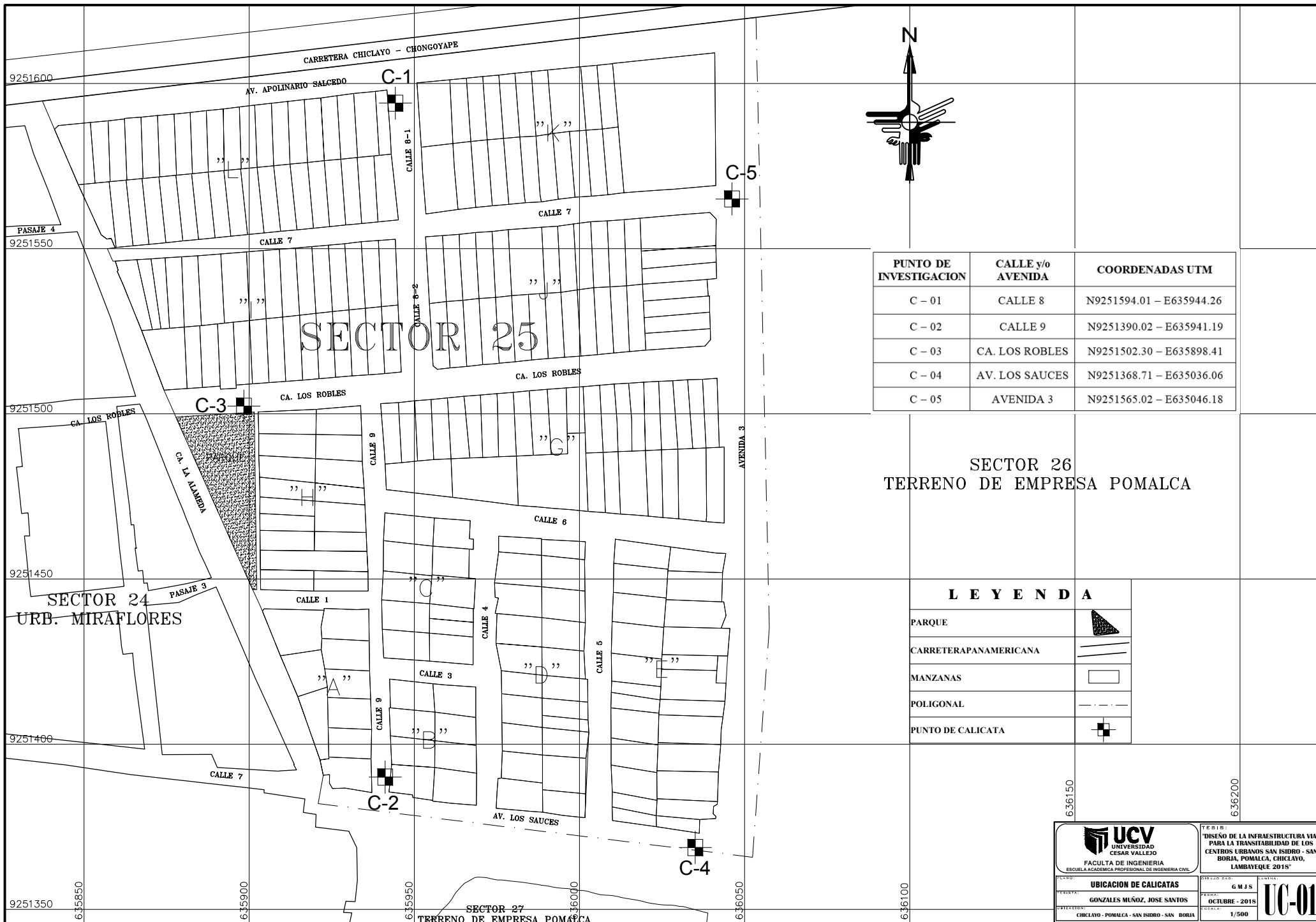


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES





PUNTO DE INVESTIGACION	CALLE y/o AVENIDA	COORDENADAS UTM
C - 01	CALLE 8	N9251594.01 - E635944.26
C - 02	CALLE 9	N9251390.02 - E635941.19
C - 03	CA. LOS ROBLES	N9251502.30 - E635898.41
C - 04	AV. LOS SAUCES	N9251368.71 - E635036.06
C - 05	AVENIDA 3	N9251565.02 - E635046.18

SECTOR 26 TERRENO DE EMPRESA POMALCA

L E Y E N D A

PARQUE	
CARRETERAPANAMERICANA	
MANZANAS	
POLIGONAL	
PUNTO DE CALICATA	

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTA DE INGENIERIA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		TÍTULO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2015"	
AUTOR: GONZALES MUÑOZ, JOSE SANTOS	DISEÑO GRÁFICO: 6 M J S	FECHA: OCTUBRE - 2018	
UBICACION DE CALICATAS CHICLAYO - POMALCA - SAN ISIDRO - SAN BORJA		ESCALA: 1/500	

UC-01

PLANOS DE PERFILES ESTATIGRAFFICOS

PROYECTO: DISEÑO LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

DETALLE DE PERFILES ESTRATIGRÁFICOS DE TODAS LAS MUESTRAS

PROFUNDIDAD (m)	CALICATAS				
	C - 1	C - 2	C - 3	C - 4	C - 5
0.00	SUCS	SUCS ML AASHTO A-4 (6)	SUCS SC ASSHTO A-4 (3)	SUCS	SUCS
0.10	ML			SC	SC
0.20	AASHTO A-4 (6)			ASSHTO A-6 (4)	ASSHTO A-6 (3)
0.30		AASHTO A-4 (5)	ASSHTO A-4 (3)		
0.40					
0.50		SUCS CL-ML AASHTO A-4 (5)	SUCS SC ASSHTO A-4 (2)		
0.60	A-4 (5)	A-4 (2)	A-6 (11)	A-6 (10)	
1.00		SUCS ML AASHTO A-4 (6)	SUCS ML AASHTO A-4 (8)		
1.20					
1.30					
1.50					

EVALUACION DE
IMPACTO
AMBIENTAL.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de infraestructura vial para la transitabilidad de los centros urbanos San Isidro - San Borja, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2018”

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



AUTOR:

José Santos Gonzales Muñoz

CHICLAYO — PERÚ

AÑO 2018

I. Introducción

El presente estudio pertenece a la estimación cualitativa del impacto ambiental del Proyecto “Diseño de infraestructura vial para la transitabilidad de los centros urbanos San Isidro - San Borja, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2018”

Las actividades antropogénicas originan cambios y modificaciones en el ecosistema, tanto de manera directa como indirecta. Por ello el presente Estudio de Impacto Ambiental permitirá medir las acciones o actividades que puedan producir alteraciones, sean estas favorables o desfavorables para el medio o alguno de los componentes y pretenderán establecer un equilibrio entre el desarrollo de la actividad humana y el medio ambiente.

El presente estudio es considerado como una herramienta necesaria para disminuir los efectos generados por la degradación progresiva del medio natural o de los ecosistemas urbanos, con incidencia especial en la contaminación de recursos hídricos, geológicos y paisajísticos, ruptura del equilibrio biológico y de cadenas tróficas como consecuencia de la destrucción de especies biológicas y la perturbación debido a desechos o residuos urbanos.

II. Objetivos.

General

El objetivo del presente Estudio de Impacto Ambiental es la Identificación, análisis y evaluación de los impactos potenciales positivos y negativos que generará el proyecto.

Específicos

- Identificar las acciones que causan impacto en la población.
- Determinar la matriz de identificación de impactos.
- Elaborar la matriz de caracterización de impactos
- Establecer la matriz de importancia de impactos.
- Elaborar la matriz de valorización de impactos.
- Medidas de Mitigación.

III. Marco legal e institucional:

Existe un conjunto de normas o dispositivos legales nacionales y criterios o pautas en el ámbito internacional, aplicables a las Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA), los mismos que dan un marco de referencia a tomar en cuenta en el proceso de los proyectos de pavimentación.

Legislación Nacional

Los instrumentos jurídicos - legales que rigen los asuntos ambientales en el ámbito nacional son:

- La Constitución Política del Perú, 1993.
- La ley General de Aguas. Decreto Ley N° 17752 y sus modificaciones según el D.S. N° 007-83-SA.
- Ley de Recursos Hídricos Ley N° 29338
- Ley No. 28611 Ley general del Medio Ambiente 13 de Octubre 2005.
- Ley N°27446 del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental
- Ley N° 26410 mediante el cual se constituye el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM).
- Directivas para la formulación de planes maestros de EPS del 24/08/96.
- Ley N° 26284, Creación de la Superintendencia Nacional de los Servicios de Saneamiento (SUNASS).
- Ley Orgánica de Municipalidades (Ley N° 23853)
- Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada (D.L. N° 757)
- Ley General de Salud (Ley N° 26854) de Julio 1997
- Ley Orgánica del Sector Transporte, Comunicaciones, Vivienda y Construcción D.S. N° 25962 de Noviembre 1992
- Ley General de Servicios de Saneamiento, Ley N° 26338 (Julio 1998)
- Ley sobre Administración de las Áreas Verdes de Uso Público
- Ley de Residuos Sólidos Ley N° 27314 de julio del 2000
- El Código Sanitario del Perú. Decreto Ley N° 17505.
- El Reglamento de Acondicionamiento Territorial, Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, promulgado por Resolución N° 007-85-VC, 15.02.85.
- El Código Civil
- El Código Penal
- El Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, promulgado por Decreto Legislativo N° 613, 07.09.90 y aprobado por la comisión revisora creada por Ley N° 25238.
- Reglamento de la Ley General de Servicios de Saneamiento, D.S. N° 09-95-pres (agosto 1995)

- Reglamento de Acondicionamiento Territorial, Desarrollo Humano y Medio Ambiente, D.S. N° 007-85-VC (Febrero 1995)
- Reglamento de Aseo Urbano, D.S. N° 033-81-SA (Diciembre 1981), modificado por D.S. N° 037-83-SA (Septiembre 1983)
- Reglamento Nacional de Edificaciones, D.S. N° 039-70-VI y D.S. N° 063-70-VI.
- Reglamento sobre Seguridad Laboral en la Construcción Civil, RM N° 153-85-VS-C-9600.
- Resoluciones Directorales diversas con especificaciones en torno a procedimientos, infracciones y límites permisibles.

IV. Metodología:

Permite la evaluación sistemática del impacto ambiental mediante el empleo de indicadores homogéneos. Está dirigida a proyectos que planifican el recurso agua. Ayuda a planificar el proyecto a mediano y largo plazo y con el mínimo impacto ambiental posible. La metodología fue elaborada en el laboratorio del mismo nombre en los EEUU y estaba dirigida a proyectos que planifican el recurso Agua sin embargo puede servir para otros recursos.

La base del sistema es una lista de Indicadores de Impactos con 78 parámetros ambientales que representan una unidad o un aspecto del ambiente que merece consideración por separado, y cuya evaluación es además representativa del impacto ambiental derivado de las acciones o del proyecto en consideración.

Los parámetros a los que se hace referencia, están ordenados en un primer nivel según los 18 “componentes ambientales” que son:

- Especies y poblaciones.
- Hábitat y comunidades.
- Ecosistema.
- Contaminación del agua.
- Contaminación de la atmósfera.
- Contaminación del suelo.
- Ruido.
- Aire.
- Agua.
- Biota.
- Objetos Artesanales.
- Composición.

- Valores educacionales y científicos.
- Valores Históricos.
- Cultura.
- Sensaciones.
- Estilos de vida.

Estos 18 componentes ambientales se agrupan a la vez en 4 categorías ambientales:

- Ecología.
- Contaminación.
- Aspecto Estético.
- Aspecto de Interés Humano.

Todo esto tiene por objeto establecer los niveles de información progresiva requerida según el siguiente esquema:

Categoría Ambiental → componentes → parámetros → medidas
(Siendo el último nivel de información la evaluación de los parámetros)

CONCEPTOS BÁSICOS DE UNA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Impacto Ambiental (IA)

Es la alteración que se produce en el medio ambiente natural y humano cuando se lleva a cabo un proyecto o una actividad. Las obras públicas como la construcción de un pavimento, una ciudad, una industria; una zona de recreo; cualquier actividad de estas tiene un impacto sobre el medio.

La alteración no siempre es negativa. Puede ser favorable o desfavorable para el medio.

Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)

La EIA, es un procedimiento jurídico – administrativo que tienen por objetivo la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos, todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por parte de las entidades competentes.

Estudio de Impacto Ambiental (EsIA)

Es el estudio técnico, de carácter interdisciplinario, que incorporado en el procedimiento de la EIA, está destinado a predecir, identificar, valorar y corregir las consecuencias o efectos ambientales que determinadas acciones pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y su entorno.

Valoración del Impacto Ambiental (VIA)

La VIA tiene lugar en la última fase del EsIA y consiste en transformar los impactos, medidos en unidades heterogéneas, a unidades homogéneas de impacto ambiental, de tal manera que permita comparar alternativas diferentes de un mismo proyecto y aun de proyectos distintos.

V. Tipología de los Impactos

Se verá a continuación una clasificación de los distintos tipos de impacto que tienen lugar más comúnmente sobre el medio ambiente.

Por su naturaleza

Impacto Positivo

Es admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costos y beneficios genéricos y de los aspectos externos de la actuación contemplada.

Impacto Negativo

El impacto negativo se describe como aquel que en cuyo efecto se traduce la pérdida de valor estético-cultural, paisajística, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, y demás riesgos ambientales, en otras palabras, es aquel impacto que degrada la zona.

Por la intensidad (grado de destrucción)

Impacto Notable o Muy Alto

Aquél cuyo efecto se manifiesta como una modificación del Ambiente, de los recursos o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.

Impacto Mínimo o Bajo

Aquél cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.

Impacto Medio y Alto

Aquello cuyo efecto se manifiesta como una alteración del Medio Ambiente o de alguno de sus factores, cuyas repercusiones en los mismos se consideran situadas entre los niveles anteriores.

Por su persistencia

Impacto Temporal

Aquel cuyo efecto supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede determinarse.

Si la duración del efecto es inferior a un año, consideremos que el impacto es fugaz, si dura entre 1 y 3 años, Temporal propiamente dicho y si dura entre 4 y 10 años, Pertinaz. Así por ejemplo una repoblación forestal por terrazas que en su momento inicial produce un gran impacto paisajístico que va desapareciendo a medida que la vegetación va creciendo y cubriendo los desmontes.

Impacto Permanente

Aquel cuyo efecto supone una alteración, indefinida en el tiempo, de los factores medioambientales predominantes en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en su lugar. Es decir, aquel impacto que permanece en el tiempo. En forma práctica aceptamos como permanente un impacto, con una duración de la manifestación del efecto, superior a 10 años. Por ejemplo construcciones de carreteras, conducciones vistas de agua de riego, etc.

Por la relación causa-efecto

Impacto Directo

Aquel cuyo efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental. Así por ejemplo podemos mencionar la tala de árboles en zona boscosa.

Impacto Indirecto o Secundario

Aquel cuyo efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro. Así por ejemplo podemos mencionar a la degradación de la vegetación como consecuencia de la lluvia ácida.

Por la interrelación de acciones y/o efectos

Impacto Simple

Aquel cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia.

Impacto Acumulativo

Aquel efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto

Impacto Sinérgico

Que se produce conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales

contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo de efecto a efectos cuyo modo de acción induce con el tiempo a la aparición de otros nuevos.

Por su periodicidad

Impacto Continuo.

Se muestra a través de alteraciones regulares en su permanencia.

Impacto Periódico.

Se manifiesta con un modo de acción intermitente y continúa en el tiempo.

Impacto de Aparición Irregular.

Se presenta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia.

VI. Procedimiento de evaluación de impacto ambiental

El procedimiento que se seguirá para evaluar el impacto ambiental de los proyectos comprende 07 fases:

- 1) El Diagnóstico Ambiental nos permite conocer el estado inicial del medio ambiente en un área específica antes que ésta sea influenciada por una obra o proyecto determinado. El Diagnóstico debe incluir información de los componentes ambientales que podrían ser afectados o que podrían influir sobre el proyecto.
- 2) La identificación de las actividades que pudieran presentarse en las diferentes etapas del proyecto que puedan causar impactos positivos o negativos.
- 3) La identificación de los impactos que causarán estas actividades en los diferentes factores mostrados en la Matriz de Identificación, en esta fase tendrá como resultado final la Matriz de Identificación.

La identificación de los impactos se efectúa mediante un análisis del medio y del proyecto y/o investigación y es el resultado de la consideración de las interacciones posibles que serán analizadas a través de:

- La percepción de los principales impactos, ya sean directos o indirectos, primarios o secundarios, a corto o largo plazo, acumulativos, de corta duración, reversibles o irreversibles.
- Su estimación o valoración, si puede ser cuantitativa y si no, al menos, cualitativa.
- Su relación con los procesos dinámicos, que permita prever su evolución y determinar los medios de control y de corrección.

4) La Determinación de la Importancia del Impacto que se realizará mediante el método cuantitativo del INSTITUTO BATELLE COLOMBUS, con el que se tendrá como resultado las matrices de Caracterización de los Impactos que generen el presente proyecto.

5) Elaboración De la matriz de Importancia es necesario manejar los 12 símbolos que intervienen a saber: +/-, I, EX, MO, PE, RV, SI, AC, EF, PR, MC, I.

6) Elaboración de la Matriz de Valoración de los Impactos que se realizará mediante el método cuantitativo del INSTITUTO BATELLE COLOMBUS, método aplicado para obtener la Matriz de Valoración cualitativa haciendo uso de los valores de importancia de impacto. Se utiliza el llamado “Unidad de importancia ponderal = UIP”, que es un peso o índice ponderal que se le atribuye a cada factor.

7) El paso siguiente es la formulación del Plan de Manejo Ambiental (PMA) del proyecto, que consiste en proponer las medidas de control ambiental para los impactos ambientales identificados en los proyectos de categoría ambiental 1 y 2. Para ello se debe tener en cuenta el origen del impacto y cómo se logrará controlar. Se debe tener cuidado de proponer el control de todos los impactos identificados y sobre todo, calcular los costos necesarios para su implementación, los mismos que deben formar parte del presupuesto del proyecto.

Además, es muy importante que las medidas propuestas sean factibles técnica y económicamente.

En el caso de los proyectos de Categoría Ambiental 3 se debe considerar en el Plan de Manejo Ambiental el manejo y disposición adecuada de los residuos de la construcción y el refine o sellado de las canteras, de ser el caso, calcular el costo respectivo y consignarlo en el presupuesto del proyecto.

VII. Descripción Del Medio Ambiente

Medio Físico

Aire

Durante el desarrollo de las actividades de la construcción de los pavimentos flexible en los centros poblados de San Isidro San Borja del Distrito de Pomalca, se producirán actividades como movimientos de tierra, transporte de materiales y la explotación de canteras, los mismos que generan acciones como:

- Disminución de la calidad del aire.
- Ruido.

- Muestra de partículas sólidas.
- Emisión de gases.

Agua

En el área de estudio no se verá afectado éste recurso durante construcción del proyecto.

Suelos

Constituido por las calles principales en los centros poblados de San Isidro San Borja del Distrito de Pomalca, con un área de pavimentación aproximada 10,236.33 m² en todo el proyecto.

Los factores impactantes para este medio son:

- Cambio de Uso.
- Erosión.

VIII. Identificación de impactos ambientales

A partir de la elaboración de la Matriz de Importancia se inicia la Valoración Cualitativa propiamente dicha, pero para su elaboración es necesario identificar las acciones que pueden causar impactos sobre una serie de factores del medio y para ello es necesario elaborar una matriz de identificación de impactos, en la cual se interrelacionan las principales actividades del proyecto en la fase de construcción, con los componentes del medio ambiente.

Descripción de actividades

- Alteración de la vegetación superficial
- Desvío del tránsito vehicular
- Movilización y Desmovilización de maquinarias y equipos
- Demolición de veredas existentes
- Movimiento de tierras
- Eliminación de material excedente
- Acopio de materiales
- Transporte de materiales
- Encofrados y desencofrados
- Habilitación del concreto

IX. Método de Identificación

Matriz de convergencia

La base de este método es una matriz simple, la misma que nos permite integrar las actividades del proyecto con los componentes ambientales. El método consiste en colocar en las filas el conjunto de actividades del proyecto que pueden alterar el medio ambiente.

X. Evaluación de Impactos Ambientales

Método de Evaluación

La evaluación de los impactos ambientales está basado en la combinación de los métodos: Matriz de Importancia y Matriz Cromática. Cada uno de ellos se describe a continuación:

Matriz de importancia

Elaborada la matriz de identificación de impactos, se accede a la matriz de importancia. En cada cuadrícula de interacción, se seleccionan los valores de los respectivos parámetros (CUADRO N° 09.01) y se calcula el valor de la importancia.

El algoritmo empleado para determinar el valor de la importancia del impacto es el siguiente:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Dónde:

- **Intensidad (IN):** Refiere el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.
- **Extensión (EX):** Referido al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto.
- **Momento (MO):** El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto, sobre el factor del medio considerado.
- **Persistencia (PE):** Tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el Factor afectado retornaría a las condiciones iniciales. (Forma natural o por correctivos).
- **Reversibilidad (RV):** Posibilidad de reconstrucción del Factor afectado por el Proyecto.
- **Sinergia (SI):** La componente total de la manifestación de los Efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que se podría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de, manera independiente no simultánea.
- **Acumulación (AC):** Da idea el incremento progresivo de la manifestación del efecto.

- **Efecto (EF):** Atributo que se refiere a la relación Causa – Efecto, es decir la forma de manifestación del Efecto sobre un Factor, como consecuencia de una Acción.
 - **Periodicidad (PR):** Referido a la regularidad de la manifestación del efecto.
 - **Recuperabilidad (MC):** Referido a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (Uso de medidas correctivas).
- En la siguiente tabla se detalla cada uno de los atributos de los impactos a ser evaluados, con sus respectivas variantes:

Tabla N° 02: IMPORTANCIA DEL IMPACTO.

NATURALEZA		INTENSIDAD (I) (Grado de destrucción)	
Impacto Beneficioso	+	Baja	1
Impacto Perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio Plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFEECTO (EF) (Relación causa-efecto)		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		IMPORTANCIA (I)	
Recuperable de manera inmediata	1	$I = \pm(3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Fuente: Conesa, (1997)

Las sumatorias por filas y por columnas indicarán los factores más afectados por el proyecto y las acciones más agresivas del mismo, respectivamente.

Según su importancia los impactos serán:

- Impactos Irrelevantes o compatibles : $I < 25$.
- Impactos Moderados : $25 < I < 50$.
- Impactos Severos : $50 < I < 75$.

- Impactos Críticos : I>75.

. La mismas nos permitirán calcular la matriz de Importancia, para que, a partir de ella podamos obtener la matriz de VALORACIÓN CUALITATIVA con el apoyo de los parámetros ambientales U.I.P. (Unidades de Parámetros de Importancia) de BATELLE-COLOMBUS; y de éste modo calcular la valoración cualitativa Relativa y Absoluta, para de esta manera poder inferir y/o determinar la fragilidad y la agresividad de los impactos. Según el Manual Operacional del Banco Mundial (1989), los proyectos deben ser considerados dentro de una de las categorías siguientes sobre la base de la naturaleza, magnitud y sensibilidad de los problemas ambientales:

CATEGORIA A: normalmente requiere una evaluación ambiental, pues el proyecto podría tener diversos impactos ambientales importantes.

CATEGORIA B: es apropiado un análisis ambiental más limitado, pues el proyecto podría tener impactos ambientales específicos.

CATEGORIA C: normalmente no es necesario un análisis ambiental pues es poco probable que el proyecto tenga impactos ambientales importantes.

CATEGORIA D: proyectos ambientales que no requieren una evaluación ambiental aparte puesto que el medio ambiente es uno de los principales fines de la preparación del proyecto

El presente proyecto “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018”, se encuentra ubicado en la categoría B.

En el presente caso el valor resultante de la calificación de los impactos corresponde a los siguientes valores:

$$I = + \left\{ 3(4) + 2(4) + (4) + (4) + (4) + (4) + (4) + (2) + (4) + (2) \right\} = 48$$

Obteniéndose un valor de 48, lo que se incluye dentro del rango de moderado, CATEGORIA “A”, por lo es necesario diseñar un plan de mitigación de riesgos, supervisado por un profesional responsable.

XI. Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales según etapas del proyecto.

Para la identificación de las acciones o actividades que producen o pueden causar impactos se deben diferenciar los elementos y puntos del proceso dentro de la actividad potencialmente impactantes o contaminantes de manera estructurada, atendiendo, entre otras, a los siguientes aspectos:

- Acciones que modifican el uso del suelo.
- Acciones que implican la emisión de contaminantes.
- Acciones derivadas del almacenamiento de los residuos.
- Acciones que implican sobreexplotación de los recursos.
- Acciones que actúan sobre el medio biótico.
- Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje.
- Acciones que repercuten sobre la infraestructura.
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural.
- Acciones derivadas del incumplimiento de la normativa medio ambiental vigente.

Para cada una de las etapas de un proyecto, especialmente en la fase de construcción y operación se deben identificar las actividades relevantes que potencialmente pueden impactar al ambiente y a la salud de la población.

Identificación de Impactos para las Obras de Construcción de Pavimento Flexible.

Tabla N° 03: Construcción de Pavimento Flexible.

ETAPAS	IMPACTOS		
	MEDIO FÍSICO	MEDIO BIOLÓGICO	MEDIO SOCIO ECONÓMICO
Acciones previas: - Aprobación del proyecto Coordinación con entidades locales			-Generación de puestos de trabajo -Beneficios económicos
Acciones durante la obra: - Campamento. -Trazo y replanteo. -Excavaciones. -Suministro, colocación y compactación de	-Derrames de combustibles, aceites. -Emisión de gases. -Emisión de partículas en suspensión por remoción de tierras. -Alteración de la estructura del suelo	-Alteración de cubierta vegetal -Alteración de hábitat de aves, insectos y animales domésticos.	-Generación de puestos de trabajo. -Leve aumento de la economía local. -Cambios de uso de la zona implicada. -Alteración del tráfico

afirmado. -Suministro y colocación de concreto de $f' = 210 \text{ kg/cm}^2$. -Eliminación del material excedente y de desmonte	-Ocupación del suelo por acumulación de materiales de excavación y desmonte -Vertido de desechos sólidos y líquidos		vehicular. -Riesgos de accidentes de trabajo. -Riesgos de enfermedades
Acciones posteriores: -Puesta en marcha. -Mantenimiento de las Redes.	- Riesgo de abandono de desmonte.		-Mejora en el abastecimiento de agua -Beneficios en la calidad de vida y condiciones sanitarias -Incremento de migración poblacional de la zona por mejora de servicios -Efecto sobre los recursos turísticos -Riesgo de accidentes de trabajo

Fuente: Elaboración Propia de los autores.

a. Identificación de Impactos para las Obras de Construcción de Veredas.

Tabla N° 04: Construcción de Veredas

ETAPAS	IMPACTOS		
	MEDIO FÍSICO	MEDIO BIOLÓGICO	MEDIO SOCIOECONÓMICO
Acciones previas: - Aprobación del proyecto -Coordinación con entidades locales			-Generación de puestos de trabajo -Beneficios económicos
Acciones durante la obra: -Trazo y replanteo -Excavación para construir la estructura de la base y la parte física de las veredas -Construcción de estructuras de protección -Eliminación del material excedente y de desmonte	-Emisión de partículas en suspensión por remoción de tierras. -Erosión, alteración de la estructura del suelo -Ocupación del suelo por acumulación de materiales de excavación y desmonte -Derrames de combustibles, aceites. -Emisión de gases.	- Alteración de la cubierta vegetal. -Alteración de hábitat de aves, insectos y animales domésticos.	-Generación de puestos de trabajo -Leve aumento de la economía local -Cambios de uso de la zona implicada -Riesgos de accidentes de trabajo -Riesgos de enfermedades -Alteración del paisaje natural

Acciones posteriores: - Puesta en marcha - Mantenimiento de las veredas	-Riesgo de abandono de desmonte		-Mejora en el abastecimiento de agua -Beneficios en la calidad de vida y condiciones sanitarias -Incremento de migración poblacional de la zona por mejora de servicios -Riesgo de accidentes de trabajo
--	---------------------------------	--	---

Fuente: Elaboración Propia de los autores

XII. Vulnerabilidad del área del proyecto y evaluación de riesgos

Determinación de las condiciones de vulnerabilidad por exposición, fragilidad y resiliencia.

a. Definición

Exposición: exposición a un peligro determinado, es decir si estaría o está en el área de probable impacto (localización).

Fragilidad: Análisis de la fragilidad con la cual se enfrentaría el probable impacto de un peligro, sobre la base de la identificación de los elementos que podrían afectarse y las causas (formas constructivas o diseño, materiales, tecnología).

Resiliencia: Análisis de la resiliencia; es decir cuáles son las capacidades disponibles para su recuperación (sociales, financieras, productivas, etc.) y qué alternativas existen para continuar brindando los servicios en condiciones mínimas.

b. Análisis

Tabla N° 05: Vulnerabilidades por Exposición, Fragilidad y Resiliencia.

Preguntas	Si	No	Coment
A. Análisis de Vulnerabilidades por Exposición (localización)			
1. ¿La localización escogida para la ubicación del proyecto evita su Exposición a peligros?		x	
2. Si la localización prevista para el proyecto lo expone a situaciones de peligro, ¿Es posible, técnicamente, cambiar la ubicación del proyecto a una zona no expuesta?		x	
B. Análisis de Vulnerabilidades por Fragilidad (tamaño, tecnología)			
6. ¿La construcción de la infraestructura sigue la normativa vigente, de acuerdo con el tipo de infraestructura de que se Trate?	x		
7. ¿Los materiales de construcción consideran las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	x		
8. ¿El diseño toma en cuenta las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	x		

9. ¿La decisión de tamaño del proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	x		
10. ¿La tecnología propuesta para el proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	x		
11. ¿Las decisiones de fecha de inicio y de ejecución del proyecto toman en cuenta las características geográficas, climáticas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?		x	
C. Análisis de Vulnerabilidades por Resiliencia			
1. En la zona de ejecución del proyecto, ¿Existen mecanismos técnicos (por ejemplo, sistemas alternativos para la provisión del servicio) para hacer frente a la ocurrencia de peligros?		x	
2. En la zona de ejecución del proyecto, ¿Existen mecanismos financieros (por ejemplo, fondos para atención de emergencias) para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de peligros?		x	
3. En la zona de ejecución del proyecto, ¿Existen mecanismos organizativos (por ejemplo, planes de contingencia), para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de peligros?		x	
Las 3 preguntas anteriores sobre resiliencia se refirieron a la zona de ejecución del proyecto, ahora la idea es saber si el PIP, de manera específica, está incluyendo mecanismos para hacer frente a una situación de riesgo.			
4. ¿El proyecto incluye mecanismos técnicos, financieros y/o organizativos para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de peligros?	x		
5. ¿La población beneficiaria del proyecto conoce los potenciales daños que la afectarían si se produce una situación de peligro cuando el proyecto no cuenta con medidas de reducción de riesgo?	x		

Fuente: MEF-DGPM

Tabla N° 06: Identificación del Grado de Vulnerabilidad.

Factor de Vulnerabilidad	Variable	Grado de Vulnerabilidad		
		Bajo	Medio	Alto
Exposición	Localización del proyecto respecto de la condición de peligro.		x	
	Características del terreno		x	
Fragilidad	Tipo de construcción	x		
	Aplicación de normas de construcción	x		
	Actividad económica de la zona	x		
	Situación de pobreza de la zona	x		
	Integración institucional de la zona		x	

Resiliencia	Nivel de organización de la población		x	
	Conocimiento sobre ocurrencia de desastres por parte de la población		x	
	Actitud de la población frente a la ocurrencia de desastres		x	
	Existencia de recursos financieros para respuesta ante desastres.			x

Fuente: MEF-DGPM

Análisis de Riesgo para la identificación de medidas de reducción de riesgo.

a. Definición

Son las medidas a tomarse en cuenta para reducir el nivel de riesgo del proyecto. Estas medidas pueden ser de tipo estructural y no estructural

b. Análisis

Con el Módulo II, se determina el nivel de peligro asociado al proyecto, y con el Módulo III se establece el nivel de vulnerabilidad al que está expuesto el proyecto y sus medidas de mitigación. De esta manera, se puede determinar el nivel de riesgo al que estaría expuesto el proyecto.

XIII. Conclusiones y Recomendaciones

Se ha elaborado el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018”, mediante el cual se ha identificado y evaluado los probables impactos ambientales que se podrían generar en las etapas de planificación, construcción, abandono y operación, a fin de proponer las medidas adecuadas para prevenir, mitigar o corregir los impactos negativos y potenciar los positivos.

- ❖ Los problemas principales de este sector urbano el aspecto vial y en menor grado lo relacionado con los desagües pluviales, el proyecto en cuestión brinda una solución integral teniendo en cuenta los beneficios que, en materia de sistematización y eficiencia en el tránsito, así como en regulación de los excesos de agua de lluvia en determinadas épocas del año.

- ❖ Durante el desarrollo del Proyecto, es recomendable que se considere la presencia permanente de un Especialista en Asuntos Ambientales, a fin de que exista la garantía de que se va cumplir con las soluciones dadas para mitigar los impactos, además durante el desarrollo del Proyecto se podrán presentar otros impactos no previstos y el especialista dará la debida solución.
- ❖ Durante la etapa de construcción y operación, deberán encargarse de velar por el cumplimiento de las medidas recomendadas orientadas a la conservación del entorno del proyecto.
- ❖ En la elaboración del estudio de tráfico, se debiera identificar vías alternas e implementar la señalización diurna y nocturna que permita un tránsito vehicular y peatonal fluido y seguro.

MATRIZ IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

PROYECTO: DISEÑO LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

[illegible]

MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS

PROYECTO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

Valoración del Impacto			CALIDAD AMBIENTAL DEL MEDIO	ESTADO INICIAL																		
				IMPORTANCIA												MAGNITUD		VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL				
				ATRIBUTOS								IMPACTO						CUANTITATIVA				CUALITATIVA
												NEGATIVO		POSITIVO								
				N	M	D	P	A	SI	E	RV	RC	INI	INF	IPI	IPF	EX	MAG	IAI	IAF		
				NATURALEZA	MOMENTO	DURACIÓN	PERIODICIDAD	ACUMULACIÓN	SINERGIA	EFFECTO	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA NEGATIVA DEL IMPACTO INICIAL	IMPORTANCIA NEGATIVA DEL IMPACTO FINAL	IMPORTANCIA POSITIVA DEL IMPACTO INICIAL	IMPORTANCIA POSITIVA DEL IMPACTO FINAL	CANTIDAD O EXTENSIÓN	MAGNITUD	IMPACTO AMBIENTAL INICIAL	IMPACTO AMBIENTAL FINAL		
C	N	M	D	P	A	SI	EF	RV	RC	INI	INF	IPI	IPF	EX	MAG	IAI	IAF					
Dimensión	Componente	Impacto	1-5	+/-	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5	20-100	1-10	13-65	1-10	1-5	2-10	+/-1 a +/- 10	+/-1 a +/- 10			
DIMENSIÓN FÍSICA	PAVIMENTO FLEXIBLE	Derrames de Combustibles	3	-1	3	5	5	5	4	3	5	5	-93	-9			2	5	-7	-7	SEVERO	
		Emision de Gases	3	-1	4	4	4	4	3	4	3	2	-66	-6			2	5	-6	-5	MODERADO	
		Emisión de partículas en suspensión por remoción de tierras.	2	-1	5	5	5	4	3	4	5	4	-87	-9			2	4	-6	-6	SEVERO	
		Alteración de la estructura del suelo	3	-1	5	2	1	2	3	4	3	2	-50	-4			2	5	-5	-4	MODERADO	
		Ocupación del suelo por acumulación de materiales de excavación y desmonte	4	-1	4	5	2	3	3	5	3	1	-64	-6			2	8	-7	-7	SEVERO	
		Vertido de desechos sólidos y líquidos	4	-1	5	4	4	3	5	4	5	3	-81	-8			2	6	-7	-7	SEVERO	
		Riesgo de abandono de desmonte.	3	-1	4	4	2	3	3	4	2	1	-55	-5			2	5	-5	-5	MODERADO	
	VEREDAS	Emisión de partículas en suspensión por remoción de tierras	3	-1	3	5	2	4	4	5	5	5	-90	-9			2	5	-7	-7	SEVERO	
		Erosión, alteración de la estructura del suelo	3	-1	5	5	2	3	3	5	5	5	-87	-9			2	5	-7	-7	SEVERO	
		Ocupación del suelo por acumulación de materiales de excavación y desmonte	3	-1	3	4	3	4	3	5	4	3	-72	-7			2	5	-6	-6	MODERADO	
		Derrames de combustibles, aceites	3	-1	5	5	5	5	5	5	5	5	-100	-10			2	5	-7	-7	MODERADO	
		Emisión de gases.	3	-1	5	3	4	3	3	5	3	3	-65	-6			2	5	-5	-5	MODERADO	
Riesgo de abandono de desmonte.	2	-1	5	3	4	3	3	5	3	3	-65	-6			2	4	-5	-5	MODERADO			
BIÓTICA	PAVIMENT O FLEXIBLE	Alteración de cubierta vegetal	3	-1	5	3	5	4	4	5	3	3	-71	-7			3	6	-6	-6	SEVERO	
		Alteración de hábitat de aves, insectos y animales domésticos.	2	-1	5	3	4	3	4	5	3	3	-68	-6			2	4	-5	-5	MODERADO	
	VEREDA S	Alteración de la cubierta vegetal	2	-1	4	3	1	4	4	5	3	3	-66	-6			2	4	-5	-5	MODERADO	
		Alteración de hábitat de aves, insectos y animales domésticos.	2	-1	3	3	2	3	1	5	5	5	-69	-7			1	3	-5	-4	MODERADO	
ECONÓMICA Y CULTURAL	PAVIMENTO FLEXIBLE	Generación de puestos de trabajo.	3	-1	5	5	5	3	5	5	3	3	-82	-8			2	5	-6	-6	SEVERO BAJO	
		Leve aumento de la economía local.	3	-1	4	3	2	3	4	5	3	3	-65	-6			2	5	-5	-5	MODERADO	
		Cambios de uso de la zona implicada.	4	-1	5	5	2	4	4	5	5	5	-92	-9			2	6	-7	-7	SEVERO	
		Alteración del tráfico vehicular	3	-1	5	5	2	4	4	5	5	5	-92	-9			2	5	-7	-7	SEVERO	
		Riesgos de accidentes de trabajo.	4	-1	5	5	2	4	4	5	5	5	-92	-9			2	6	-7	-7	SEVERO	
		Riesgos de enfermedades	3	-1	4	5	3	1	2	3	4	4	-71	-7			4	7	-7	-7	SEVERO	
		Mejora en el abastecimiento de agua	2	-1	2	2	1	3	2	2	1	2	-38	-3			5	6	-5	-4	MODERADO	
		Beneficios en la calidad de vida y condiciones sanitarias	2	-1	3	3	2	1	2	3	3	3	-52	-5			4	6	-5	-5	MODERADO	
		Incremento de migración poblacional de la zona por mejora de servicios		-1	4	3	4	3	3	3	3	3	-62	-6			4	8	-7	-7	SEVERO	
		Efecto sobre los recursos turísticos		1	5	3	4	2	5	5					48	7	4	8	8	7	BENEFICIOSO	
		Riesgo de accidentes de trabajo		1	5	3	3	3	3	5					43	6	3	6	6	6	BENEFICIOSO	
			Generación de puestos de trabajo.		1	4	3	3	2	3	4					39	6	3	6	6	6	BENEFICIOSO
	Leve aumento de la economía local.			-1	5	3	2	1	1	5	3	3	-53	-5			3	6	-5	-5	MODERADO	

SOCIOF	VEREDAS	Cambios de uso de la zona implicada.		-1	4	3	3	3	3	4	3	3	-62	-6			4	8	-7	-7	SEVERO
		Riesgos de accidentes de trabajo.		-1	4	3	4	3	3	3	3	3			-41	-6	3	5	-5	-5	MODERADO
		Riesgos de enfermedades		-1	3	3	3	1	1	3	2	2	-43	-4			4	7	-5	-5	MODERADO
		Alteración del paisaje natural		-1	5	3	3	2	2	4	3	3	-58	-5			3	6	-6	-5	MODERADO
		Mejora en el abastecimiento de agua		-1	5	3	5	3	3	4	3	2	-61	-6			4	8	-7	-7	SEVERO
		Beneficios en la calidad de vida y condiciones sanitarias		-1	5	3	1	2	1	3	2	2	-45	-4			3	6	-5	-5	SEVERO
		Incremento de migración poblacional de la zona por mejora de servicios		1	5	3	4	2	5	5			48	4			5	10	7	7	BENEFICIOSO
		Riesgo de accidentes de trabajo		-1	5	5	1	1	1	2	5	5	-73	-7			2	4	-5	-5	BENEFICIOSO

COMPATIBLE
 MODERADO
 SEVERO
 CRÍTICO

FAVORABLE
 BENEFICIOSO

ESTUDIO
HIDROLOGICO E
HIDRAULICO.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Diseño de infraestructura vial para la transitabilidad de los centros urbanos San Isidro - San Borja, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2018”

ESTUDIO HIDROLOGICO E HIDRAULICO.



AUTOR:

José Santos Gonzales Muñoz

CHICLAYO — PERÚ

AÑO 2018

1. Generalidades.

La hidrología asume un papel muy importante en la operación efectiva de estructuras hidráulicas, por cuanto trata de un elemento importante y vital del medio ambiente, como es el agua, para su aprovechamiento y control, mediante estructuras hidráulicas y el diseño de obras de defensa y/o encauzamiento. Aunque esta ciencia esta lejos de tener un desarrollo completo, existen varios métodos analíticos y estadísticos que son en mayor o menor grado aceptados en la profesión de ingeniero.

2. Estudio Hidrológico.

Para realizar un estudio hidrológico, en los centros urbanos San Isidro – San Borja del distrito de Pomalca, es fundamental identificar la cuenca hidrológica como unidad básica de estudio, ya que es la zona de la superficie terrestre en donde (si fuera impermeable), las gotas de lluvia que caen sobre ella tienden a ser drenadas por el sistema de corrientes hacia un mismo punto de salida.

a. Objetivos.

Dentro de los objetivos más importantes tenemos:

- Analizar el comportamiento de los fenómenos hidrológicos de la zona en estudio, para proteger la infraestructura de la carretera mediante un buen diseño de obras hidráulicas como son: cunetas y alcantarillas.
- Determinar los parámetros y/o factores hídricos, tales como precipitaciones, periodo de retorno, frecuencias, intensidades máximas, etc. Las mismas que nos permitirán determinar el máximo caudal de escorrentía.

b. Iciones Previas.

b.1. Frecuencia De Precipitación (F).

Es la probabilidad de que una tormenta de características definidas pueda repetirse dentro de un periodo más o menos largo, expresado en años (tiempo de retorno).

Esta probabilidad o frecuencia se puede calcular con la fórmula de Chegodayev propuesta en 1955, para el caso de serie parciales anuales.

b.2 Riesgo de Falla (J).

Representa el peligro o la probabilidad de que el gasto considerado para el diseño sea superado por eventos de magnitudes mayores. Se llama P, a la probabilidad acumulada de que no ocurra tal evento; es decir que la descarga considerada no sea igualada ni superada por otra; entonces la probabilidad de que ocurra dicho evento en N años consecutivos de vida, representa el riesgo de falla.

b.3 Tiempo o periodo de retorno (Tr).

Es el tiempo transcurrido para que un evento de magnitud dada se repita, en promedio. Se expresa en función de la probabilidad P de no ocurrencia, la probabilidad P de no ocurrencia está dado por 1-P y, el tiempo de retorno se representa por:

$$Tr = \frac{1}{1-P}$$

Despejando el parámetro P dentro de las ecuaciones anteriores se tiene:

$$Tr = \frac{1}{1-(1-J)^{1/N}}$$

Ecuación que se utiliza para estimar el tiempo de retorno Tr para diversos riesgos de falla y vida útil N de la estructura.

b.4 Vida Útil (N).

Es un concepto económico en relación con las depreciaciones y costos de las mismas. La vida física de las estructuras puede ser mayores y, en algunos casos es conveniente que sea la máxima posible para no provocar conflictos de aprovechamiento hídrico en generaciones futuras.

b.5 Tiempo de Concentración (Tc).

Es el tiempo que demora en recorrer una gota de agua desde el punto más alejado aguas arriba de la microcuenca hasta llegar a la estructura hidráulica. Existen varias fórmulas de calcular el Tc de una cuenca:

$$T_c = 18 \left(\frac{L}{S^{\frac{1}{4}}} \right)^{0.76} \quad (\text{Fórm. Temez})$$

Donde:

T_c : Tiempo de concentración en minutos

L : Longitud del máximo recorrido del agua (en Kilómetros)

S : Pendiente de la longitud del recorrido en decimales

b.6 Coeficiente de Escorrentía (c).

Es la relación entre el agua que escurre por la superficie del terreno y la total precipitada. Es difícil determinar su valor con exactitud, ya que varía según la topografía, la vegetación, la permeabilidad y la proporción de agua que el suelo contenga. Se tendrá en cuenta el siguiente.

Tabla N° 01: Coeficientes de Escorrentía

Naturaleza de la Superficie	Topografía	
	Ondulada S% de 5 a 10 %	Inclinada S% de 10 a 30 %
Cultivos generales	0.60	0.72
Cultivos de pastos	0.36	0.42
Cultivos de bosques	0.18	0.21
Áreas desnudas	0.80	0.90

Fuente: Libro Riegos y avenamientos de Enrique Blair (Lima 1997)

b.7 Descarga de Diseño o Escorrentía Máxima (Qd).

Se llama descarga de diseño a la descarga en la cual hay que tener en cuenta cuando se determinan las dimensiones de las diferentes estructuras hidráulicas de control, conducción, etc.; u otras obras de arte en cursos de agua como: cunetas, alcantarillas, aliviaderos, canales, puentes, etc.

c. Determinación de la escorrentía máxima y procesamiento de datos Hidrológicos.

El cálculo de los caudales o escorrentía máxima está relacionado con el agua precipitada y el agua que escurre sobre la superficie dependiendo de los factores como: Intensidad, frecuencia, duración, topografía, morfología y el grado de infiltración en la superficie.

Existen diversos métodos basados en fórmulas deducidas de observaciones que dan aproximaciones aceptables. Como es el ***Método Racional***, el cual considera, que, en una cuenca no impermeable, solo una parte de la lluvia con intensidad “I” escurre directamente hasta la salida y no cambia la capacidad de infiltración en la cuenca. Por lo que el uso del *método racional* se debe limitar a áreas pequeñas. La formula Racional se expresa de la siguiente manera:

$$Q = \frac{CIA}{360}$$

Donde:

Q = Esgurrimiento o gasto máximo posible que puede producirse con una lluvia de intensidad I en una cuenca de area A. (m3/seg).

C = Coeficiente de escurrimiento, que representa la fracción de la lluvia que escurre en forma directa.

I = Intensidad máxima de diseño de precipitación, en mm/h

A = Área de la cuenca a drenar, en Há.

En la estadística existen decenas de funciones de distribución de probabilidad teóricas; de hecho, existen tantas como se quieran, y obviamente no es posible probarlas todas para un problema particular. Por lo tanto, es necesario escoger, de estas funciones, las que se adapten mejor al problema bajo análisis. Por esto es que hemos escogido la función de distribución Gumbel ya que fue desarrollada para el análisis de los valores extremos, de un conjunto de datos, como los gastos máximos o mínimos anuales.

c.1 Valor Extremo de la distribución Gumbel Tipo I.

El modelo de gumbel es el que más se ajusta a la zona de estudio después de haber hecho los diferentes modelos probabilísticos. Además, la distribución de valores del modelo GUMBEL es la que más se ajusta a fenómenos de variables hidrológicas: caudales máximos, precipitaciones máximas, intensidades máximas, etc. El modelo probabilístico es representado por la ecuación:

$$P(x < X) = e^{-e^{-\alpha(x-\beta)}}$$

Corresponde a la distribución de una variable aleatoria definida como la mayor de una serie de N variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas con una distribución tipo exponencial.

Donde:

$P(x < X)$: Probabilidad de que no ocurran valores $x > X$

α, β : Parámetros del modelo, cuyos valores son determinados a partir de la muestra.

La ecuación de predicción del modelo se obtiene de despejar la variable x:

$$X_{\text{máx}} = \beta - \frac{1}{\alpha} * \text{Ln}(-\text{Ln}(1 - \frac{1}{\text{Tr}}))$$

Esta ecuación permite calcular:

$$\beta = \bar{X} - 0.45 S_x$$

$$\alpha = 1.2825 / S_x$$

$$\bar{X} = \text{Media muestral estimada.}$$

$$S_x = \text{Desviación estándar}$$

c.2 Prueba de Ajuste Smirnov-Kolmogorov.

La prueba de ajuste de Smirnov-Kolmogorov, consiste en comparar las diferencias existentes entre la probabilidad empírica de los datos de la muestra y la probabilidad teórica, tomando el valor máximo del valor absoluto, de la diferencia entre el valor observado y el valor de la recta teórica del modelo; es decir:

$$\Delta = \text{máx}|F(x) - P(x)|$$

Donde:

Δ = Es el estadístico de Smirnov-Kolmogorov, cuyo valor es igual a la diferencia máxima existente entre la probabilidad ajustada y la probabilidad empírica.

$F(x)$ = Probabilidad de la distribución de ajuste.

$P(x)$ = Probabilidad de datos no agrupados, denominado también frecuencia acumulada.

El valor crítico del estadístico; es decir, para un nivel de significación del 5% (usado generalmente en proyectos de ingeniería) está dado por la expresión siguiente; para el tamaño de muestra $N > 50$ es:

$$\Delta_{Teo} = \frac{1.36}{\sqrt{N}}$$

Una intensidad se puede traspasar a una cuenca que no cuenta con registros, siempre y cuando tenga una similitud dinámica, cinemática y geométrica para lo cual se usa la siguiente fórmula:

$$\frac{I_A}{Z_A} = \frac{I_B}{Z_B}$$

Donde:

I_A e I_B : Intensidades de las cuencas A y B

Z_A y Z_B : Altitudes de las cuencas A y B

c.3 Procedimiento del Estudio Hidrológico.

Se a resumido en los siguientes pasos:

1. Delimitar la cuenca y sub-cuencas afluentes a la carretera en estudio
2. Calcular la superficie total y las superficies parciales.
3. Definir el coeficiente de escorrentía.
4. proceder a calcular la intensidad máxima de cada microcuenca, utilizando el modelo de distribución Gumbel como se describe a continuación.
5. Se recopila los datos de intensidades máximas anuales de la estación hidrológica más cercana o con características similares a la zona de estudio (Estación Aeropuerto como estación base).
6. Se transfieren los datos de intensidades máximas, de la estación base, a la zona utilizando la ecuación.
7. Se ordenan los datos en forma descendente, para los diferentes periodos de duración (5, 10, 30, 60 y 120 minutos).
8. Encontrar la probabilidad empírica, de que la variable aleatoria X tome un valor mayor que x , utilizando la ecuación: $P(x > X) = (m-0.3)/(n+0.4)$

Donde: $P(x > X)$ = Probabilidad empírica o frecuencia.

9. luego calculamos la probabilidad de que alguna intensidad máxima sea menor que la observada (evento, que de magnitud dada no se repita): $P(x < X) = 1 - P(x > X)$.
10. Se determina la probabilidad teórica de acuerdo a la expresión matemática del modelo Gumbel.
11. Se realiza la prueba de ajuste de Smirnov-Kolmogorov y comparar las diferencias existentes entre la probabilidad empírica de los datos de la muestra y la probabilidad teórica, para comprobar si se ajusta al modelo utilizado (Gumbel)
12. Con la simulación del modelo probabilístico Gumbel, calculando las intensidades máximas, para un determinado periodo de retorno (T_r); considerando una vida útil N (años) y una incertidumbre J (%).
13. Calculadas las intensidades máximas para cada tiempo de duración (5,10,30,60 y 120 minutos), se procede a graficar las curvas intensidad – duración – frecuencia; considerando un determinado riesgo de falla $J\%$ y vida útil N para cada estructura a diseñar.
14. Luego se determina el tiempo de concentración de cada sub-cuenca.
15. De las gráficas obtenidas en el paso 16° calculamos las intensidades máximas de cada sub-cuenca, considerando como duración el tiempo de concentración.
16. Y finalmente calculamos los caudales máximos de cada sub-cuenca, con fórmula Racional

3. Estudio y diseño del drenaje superficial.

Es importante para evitar la falla o el desastre debido a la presencia de agua, como producto de ablandamiento o hinchamiento del terreno a causa del gran poder erosivo del mismo, que además pueden provocar socavaciones en las estructura; un buen estudio del drenaje también lograría que la carretera funcione eficientemente por lo consiguiente se aminorarían los costos de operación y mantenimiento.

a. Diseño de cunetas.

Se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

➤ Las cunetas se diseñaran de acuerdo a las Normas Peruanas de Diseño de Carreteras, con pendientes no menores al 0.5%. Generalmente se adoptará de una pendiente igual a la de la subrasante.

➤ La velocidad ideal que lleva el agua sin causar obstrucciones ni erosiones es:

Velocidad Máxima : 7.00 m/s. (Para cunetas revestidas de concreto)

Velocidad Mínima : 0.60 m/s.

➤ El calculo se realiza de acuerdo a las fórmula de Manning.

$$V = \frac{R^{2/3} * S^{1/2}}{n} \quad \text{y} \quad Q = A \frac{R^{2/3} * S^{1/2}}{n}$$

Donde:

Q: caudal (m3/seg)

S: pendiente de la cuneta (m/m)

R: radio hidráulico (m)

n: coeficiente de rugosidad (MANING)

V: velocidad del agua (m/seg)

A: área de la sección de la cuneta (m2)

El valor “n” de Maning se obtiene de tablas de acuerdo al tipo de material.

b. Estimación de Caudales

❖ Información meteorológica

Para ello se necesita la información hidrometeoro lógica, principalmente de precipitación y datos de aforo de los cursos principales que afectan a la vía, solicitándose al SENAMHI los datos de precipitación máxima en 24 horas, de las estaciones Reque, Aeropuerto de Chiclayo, Ferreñafe (distrito Picsi).

Estas estaciones pluviométricas son las más cercanas al camino vecinal, ubicadas adecuadamente a las subcuencas que generan la escorrentía superficial, las cuales incidirán en una adecuada apreciación sobre el comportamiento climático de la zona, pero, sobre todo, en lo que respecta al parámetro precipitación y sus consecuencias.

Tabla N° 03: Estaciones pluviométricas

ESTACION	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	PERÍODO DE REGISTRO	AÑOS
Reque	06°53´ Sur	79°50´ Oeste	21 msnm	1997 – 2014	18
Aeropuerto de Chiclayo	06°47´ Sur	79°49´ Oeste	29 msnm	1997 – 2014	18

Ferreñafe	06° 43´ Sur	79° 46´ Oeste	37 msnm	1997 – 2014	18
-----------	-------------	---------------	---------	-------------	----

Fuente: Elaboración propia

❖ **Determinación de las Curvas IDF**

Registros Históricos de la Precipitación Máxima

De las estaciones más cercanas al proyecto Estación Aeropuerto, para cada año de la serie histórica de 18 años, se ha tomado el valor máximo de precipitación registrado en 24 horas. Es decir, se ha establecido el día más lluvioso de cada año (P máx. 24h) mm.

Tabla N° 04: Precipitación registrada en la estación Aeropuerto – Chiclayo.

Estación Aeropuerto – Chiclayo: Latitud: 06° 47'; Longitud: 79° 49'; Altitud: 29 msnm.

Fuente: SENAMHI (2018)

Intensidad de Lluvia

Para calcular la intensidad de la de aguacero y para cada año de

Año	Pm ax. 24 hr.
2001	9.9
2002	180.8
2003	12.4
2004	1.6
2005	36.6
2006	48.9
2007	5.3
2008	3.6
2009	2.2
2010	8.4
2011	6.5
2012	21
2013	18.5
2014	12.58
2015	19.7
2016	15.2
2017	5.7
2018	10.6

lluvia para diferentes duraciones la serie histórica. Se ha utilizado

las duraciones de aguacero de 5, 10, 15, 20, 25 y 30 minutos se ha aplicado la fórmula de GRUNSKY y se ha organizado los datos como se presenta a continuación:

$$I_d = I_{24} * (24/d)^{0.5}$$

Dónde:

I_d : Intensidad de lluvia sin considerar el tiempo de retorno

I_{24} : Intensidad de lluvia sin considerar el tiempo de retorno

d : duración del aguacero en horas.

Tabla N° 05: Intensidad de Lluvia.

Año	Pmáx. de 24 hr. (mm)	I_{24} (mm/hr)	Intensidad (mm/hr)					
			Duración de Lluvia, en minutos					
			5	10	15	20	25	30
2001	9.90	0.41	7.00	4.95	4.04	3.50	3.13	2.86
2002	180.80	7.53	127.84	90.40	73.81	63.92	57.17	52.19
2003	12.40	0.52	8.77	6.20	5.06	4.38	3.92	3.58
2004	1.60	0.07	1.13	0.80	0.65	0.57	0.51	0.46
2005	36.60	1.53	25.88	18.30	14.94	12.94	11.57	10.57
2006	48.90	2.04	34.58	24.45	19.96	17.29	15.46	14.12
2007	5.30	0.22	3.75	2.65	2.16	1.87	1.68	1.53
2008	3.60	0.15	2.55	1.80	1.47	1.27	1.14	1.04
2009	2.20	0.09	1.56	1.10	0.90	0.78	0.70	0.64
2010	8.40	0.35	5.94	4.20	3.43	2.97	2.66	2.42
2011	6.50	0.27	4.60	3.25	2.65	2.30	2.06	1.88
2012	21.00	0.88	14.85	10.50	8.57	7.42	6.64	6.06
2013	18.50	0.77	13.08	9.25	7.55	6.54	5.85	5.34
2014	12.58	0.52	8.90	6.29	5.14	4.45	3.98	3.63
2015	19.70	0.82	13.93	9.85	8.04	6.97	6.23	5.69
2016	15.20	0.63	10.75	7.60	6.21	5.37	4.81	4.39
2017	5.70	0.24	4.03	2.85	2.33	2.02	1.80	1.65
2018	10.60	0.44	7.50	5.30	4.33	3.75	3.35	3.06

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla N° 05, nos muestra los resultados de la intensidad de lluvia en tiempos distintos, que se registraron desde el año 2001 hasta el presente año 2018.

Análisis de Frecuencias

Con el fin de ajustar a una serie anual de intensidad de lluvia calculada en la tabla No 05, a una función de distribución probabilística teórica, y usando los Tiempos de Retorno, se efectuará el análisis de frecuencias empleando para ello la distribución estadística de

GUMBEL TIPO I, LOG PERSON TIPO III, LOG NORMAL DE 2 PARÁMETROS para diferentes tiempos de retorno.

La función probabilística que mejor se adapta a los datos históricos en las condiciones que están actualmente en rangos muy grandes entre máximas y mínimas, es la de LOG NORMAL DE 2 PARÁMETROS.

Tabla N° 06: Precipitaciones Máximas.

Tr (años)	DISTRIBUCIONES DE MEJOR AJUSTE POR LOS DIFERENTES MÉTODOS				MÉTODO ESCOGIDO PARA LA PRECIPITACIÓN DE DISEÑO (Pd)
	PRECIPITACIONES MÁXIMAS "P" (mm)				
	NORMAL	LOG PEARSON TIPO III	GUMBEL TIPO I	LOG NORMAL DE 2 PARÁMETROS	LOGARITMO NORMAL DE 2P
2	20.02	10.24	7.69	6.37	6.37
5	43.52	22.21	72.34	19.95	19.95
10	55.76	31.53	115.25	36.15	36.15
25	68.83	44.07	169.60	68.24	68.24
50	77.17	53.62	209.65	102.37	102.37
100	84.68	63.14	249.70	147.45	147.45

Fuente: Elaboración Propia.

- La función probalística que se va tomar, para el cálculo de la precipitación de diseño (Pd) será para un tiempo de retorno de 10 años, cuyo valor será 36.15 mm.

Tabla N° 07: Precipitaciones de Diseño para las Obras

TIPO DE OBRA DE ARTE	Tr (AÑOS)	P diseño (mm.)
CUNETAS	10.00	36.15

Fuente: Elaboración Propia

- Representamos en la tabla N° 07. Que para nuestro diseño de cunetas el periodo de diseño de 10 años tendrá un valor de 36.15 mm

Tabla N° 08: Cálculo de Intensidad

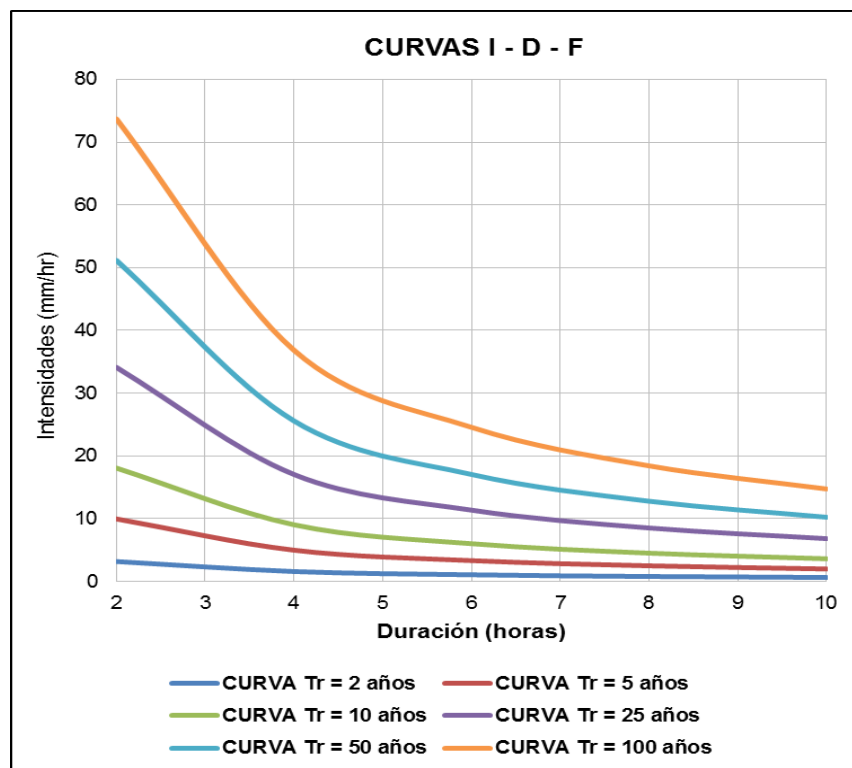
Tr (años)	Pd (mm)	INTERVALOS DE TIEMPO (Δt) EN HORAS SEGÚN EL TIEMPO DE CONCENTRACIÓN DE 10 horas					
		INTENSIDADES MÁXIMAS (mm/hr)	2	4	6	8	10
2	6.37		3.18	1.59	1.06	0.80	0.64
5	19.95		9.97	4.99	3.32	2.49	1.99
10	36.15		18.08	9.04	6.03	4.52	3.62
25	68.24		34.12	17.06	11.37	8.53	6.82
50	102.37		51.18	25.59	17.06	12.80	10.24
100	147.45		73.73	36.86	24.58	18.43	14.75

Fuente: Elaboración Tesista

- La intensidad de lluvia en un tiempo de retorno de 10 años en un tiempo de concentración para 10 horas será 3.62 mm/h

IMAGEN N° 01.

Graficando Intensidad VS Tr encontramos las curvas IDF que servirán para el cálculo de nuestros caudales máximos de diseño.



Fuente: Elaboración Tesista

Las curvas IDF que servirán para el cálculo de nuestros caudales máximos de diseño, tanto para cunetas alcantarillas y puentes, considerando los Tiempos de Retorno indicados en el manual de diseño emitido por el MTC.

Los criterios para el Tiempo de retorno que se indican en el manual del MTC, entre otros son:

- a) Para el cálculo Hidráulico de obras menores como alcantarillas y badenes, queda variando entre 50 y 25 años como tiempo de retorno, en el caso presente se tomará 50 años.
- b) Para cálculos de Drenaje de Plataforma 10 años de tiempo de retorno (cunetas).

▪ **Secuencia de Aplicación del Método Racional**

Para aplicar el método racional, es necesario determinar cada uno de los factores que intervienen en la fórmula, y para lograrlo, se siguen los siguientes pasos:

Se determina el valor del coeficiente C.

La escorrentía, es decir, el agua que llega al cauce de evacuación, representa una fracción de la precipitación total. A esa fracción se le denomina Coeficiente de Escorrentía, que no tiene dimensiones y se representa por la letra “C”, el cual depende de factores topográficos, edafológicos, cobertura vegetal, etc.

Tabla N° 09: Coeficiente de Escorrentía.

VALORES DEL COEFICIENTE DE ESCORRIENTÍA C EN FUNCION DE LA COBERTURA VEGETAL, PENDIENTE Y TEXTURA.				
VALORES DEL COEFICIENTE DE ESCORRIENTÍA C				
TIPO DE VEGETACIÓN	PENDIENTE (%)	TEXTURA		
		Franco Limosa	Franco Arcillosa Franco Arcillosa	Arcillosa.
Forestal.	0 -5	0,10	0,30	0,40
		0,25	0,35	0,50
		0,30	0,50	0,60
Praderas		0,10	0,30,	0,40
		0,15	0,35	0,55
		0,20	0,40	0,60
Terrenos Cultivados		0,30	0,50	0,60
		0,40	0,60	0,70
		0,50	0,70	0,80

Fuente: Tabla 6,6 Vallón, del Manual de Conservación del Suelo y del Agua, Chapingo México 1997.

Tabla N° 10: Factores para el diseño de cunetas

DESCRIPCIÓN	TALUD	CALZADA
ANCHO TRIBUTARIO (m)	0.60	5.50
LONGITUD DE CUNETAS (m)	661.76	661.76
ÁREA (m2)	397.06	3639.68
ÁREA (Km2)	0.0004	0.0036
PRECIPITACIÓN DE DISEÑO (mm)	36.15	36.15
TIEMPO DE CONCENTRACIÓN (hr)	5.00	5.00
INTENSIDAD (mm/hr)	7.23	7.23
COEFICIENTE DE ESCORRENTIA	0.500	0.500
CAUDAL DE DISEÑO POR RAMAL (m3/seg)	0.000	0.004
CAUDAL DE DISEÑO POR RAMAL (lts/seg)	0.399	3.655

Elaboración

Fuente:
Propia.

- Para nuestro diseño tomaremos un coeficiente de escorrentía de valor 0,50 por haber sido un área de cultivo para sembrío de caña de azúcar.

Con respecto al área receptora, se asume que los excedentes estarían evacuando directamente a las alcantarillas o al terreno natural, ubicando tuberías de desfogue en las bermas que discurren el agua a las alcantarillas; el ancho de las zonas aledañas se asume de 8.00m., el área resultante sería entonces de 0.0011 km²

Finalmente, aplicando el método racional, tendríamos:

$$Q = C * I * A / 3,6$$

$$Q = 0.50 * 7.23 * 0.0011 / 3,6$$

$$Q = 0.001 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q = 1.1 \text{ lt./s}$$

El escurrimiento máximo hacia los laterales de la vía, sería del orden de los 1.1 l/s.

4. Obras de drenaje propuestas

A lo largo de la vía, se propone implementar las obras de drenaje necesarios, tanto transversales como longitudinales, conformando el sistema de drenaje de la vía mencionada.

a. Cunetas

Para lograr el drenaje longitudinal se realizará mediante cunetas triangulares y tuberías de desfogue formadas con el bombeo del 2%. Estas cunetas y tuberías llevaran sus aguas hacia los canales de regadío en tiempos de las fuentes lluvias en el fenómeno del niño.

El Sistema de Drenaje de la carretera está comprendido por cunetas triangulares que desfogarán las aguas pluviales en los canales de regadío y están distribuidas de la siguiente manera:

Tabla N° 11. Cuadro de Distribución de Cunetas.

UBICACION	LONGITUD DE CUNETA
CALLE 8 (Cdra. 1 y Cdra.2)	87.93
CA. LOS ROBLES	9.95
AVENIDA 3	243.57
CALLE 9	133.40
CALLE 5	94.30
CALLE 5	92.61
TOTAL	661.76

Fuente: Elaboración Propia.

La Tabla N° 11 nos indica la longitud total de las cunetas para nuestro proyecto en estudio el cual es 661.76 ml.

5. Conclusiones

- Si bien es cierto, el Fenómeno del Niño es un evento extraordinario que se presenta de manera eventual, éste genera desborde de los ríos y quebradas e inundaciones de centros poblados y zonas de cultivo; en Pomlaca no existe cauce de ríos y/o quebradas que pudiera poner en riesgo el proyecto.
- De acuerdo a la inspección ocular de campo, se ha encontrado que las vías del C.P. San Isidro San Borja no cuentan con ninguna obra de drenaje pluvial.
- El Sistema de Drenaje de las vías está comprendido por cunetas triangulares que desfogarán las aguas pluviales en los canales de riego de la empresa Agroindustrial Pomalca.
- Se tendrán que construir 661.76 ml de cunetas típicas, en los lugares donde indica el plano.
- Todas las aguas de lluvia descenderán desde la cota más alta a la más baja

6. Recomendaciones

Se recomienda la construcción y mantenimiento de cunetas sección triangular en las calles 6, 7, Los Robles, Av. Apolinario Salcedo y Los Sauces; con desfogue hacia el canal de aguas de riego de la E.A.I. Pomalca ante una eventual precipitación evitándose la concentración e infiltración del flujo que son causas del deterioro de la estructura del Pavimento.

7. Bibliografía

- ❖ IGC (2010), Hidrología de Carreteras.
- ❖ MTC (2013), Normas de Diseño Geométrico en Carreteras.
- ❖ VILLON m., (2003), Hidrología

DISEÑO DE CUNETA TÍPICA

TESIS DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

UBICACIÓN C.P. SAN ISIDRO SAN BORJA - DISTRITO DE POMALCA - PROVINCIA DE CHICLAYO - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

FECHA OCTUBRE DEL 2018

DATOS:

$$Z_1 = 1.00$$

$$Z_2 = 0.40$$

$$S(m/m) = 0.100$$

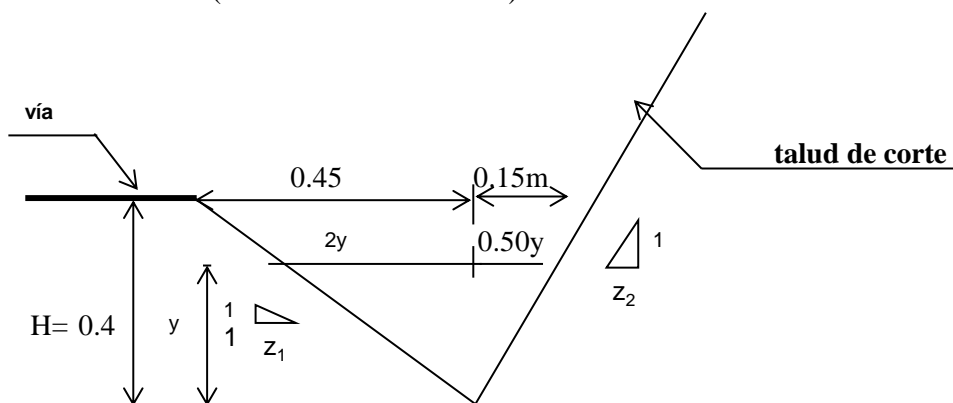
$$n = 0.033$$

(valor de "n" tomado del libro
Hidráulica de Canales de M. Villón)

$$Q = AV \quad (\text{Caudal})$$

$$V = R^{2/3} * S^{1/2} / n \quad (\text{Velocidad})$$

$$R = A/P \quad (\text{Radio Medio Hidráulico})$$



SECCION TRIANGULAR

$$A = \frac{(z_1 + z_2)Y^2}{2} \quad (\text{Area})$$

$$P = y e^{1+z_1^2} + y e^{1+z_2^2} \quad (\text{Perímetro Mojado})$$

CÁLCULO DE LOS ELEMENTOS GEOMÉTRICOS DE LA CUNETA

- Cálculo del tirante de agua (y)

Para flujo uniforme, según Manning:

$$V = R^{2/3} * S^{1/2} / n \quad \dots\dots\dots(1)$$

Para :

$$S(m/m) = 0.100$$

DISEÑO DE CUNETA TÍPICA

TESIS DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

UBICACIÓN C.P. SAN ISIDRO SAN BORJA - DISTRITO DE POMALCA - PROVINCIA DE CHICLAYO - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

FECHA OCTUBRE DEL 2018

$$V(\text{m/s}) = 0.60 \text{ Según libro "Hidráulica de Canales" de M. Villón}$$
$$n = 0.033$$

Reemplazando en (1)

$$R^{2/3} = \frac{0.6 * 0.033}{(0.1000)^{1/2}} = 0.063$$

.....(2)

$$R_o = 0.02 \text{ m}$$

De la figura anterior:

$$A = \frac{(z_1 + z_2)Y^2}{2} \longrightarrow A = 0.70y^2$$

$$P = y\sqrt{1+z_1^2} + y\sqrt{1+z_2^2} \longrightarrow P = 2.49y$$

$$R = A/P \longrightarrow R = 0.281y \quad \text{.....(3)}$$

De (2) y (3) se obtiene:

$$\left. \begin{array}{l} y = 0.06\text{m} \\ y_{\min} = \frac{2H_{\min}}{3} \\ H_{\min} = 0.50\text{m} \end{array} \right\} \longrightarrow y_{\min} = 0.33\text{m} \quad \text{Tomamos } y = 0.30\text{m}$$

Luego :

$$BL(\text{borde } 1/3Y) \longrightarrow BL = 0.10\text{m}$$

$$BL(\text{borde } 1H-y) \longrightarrow BL = 0.10\text{m}$$

Por lo tanto BL= 0.10m

Luego para $y = 0.30\text{m}$ se tiene:

Area Hidráulica(A)

DISEÑO DE CUNETA TÍPICA

TESIS DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

UBICACIÓN C.P. SAN ISIDRO SAN BORJA - DISTRITO DE POMALCA - PROVINCIA DE CHICLAYO - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

FECHA OCTUBRE DEL 2018

$$A = 0.70 \text{ m}^2 = 0.70 * (0.30 \text{ m})^2$$
$$A = \mathbf{0.063 \text{ m}^2}$$

Perímetro Mojado (P)

$$P = \mathbf{0.75 \text{ m}}$$

Radio Medio Hidráulico (R)

$$R = \mathbf{0.08 \text{ m}}$$

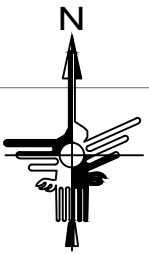
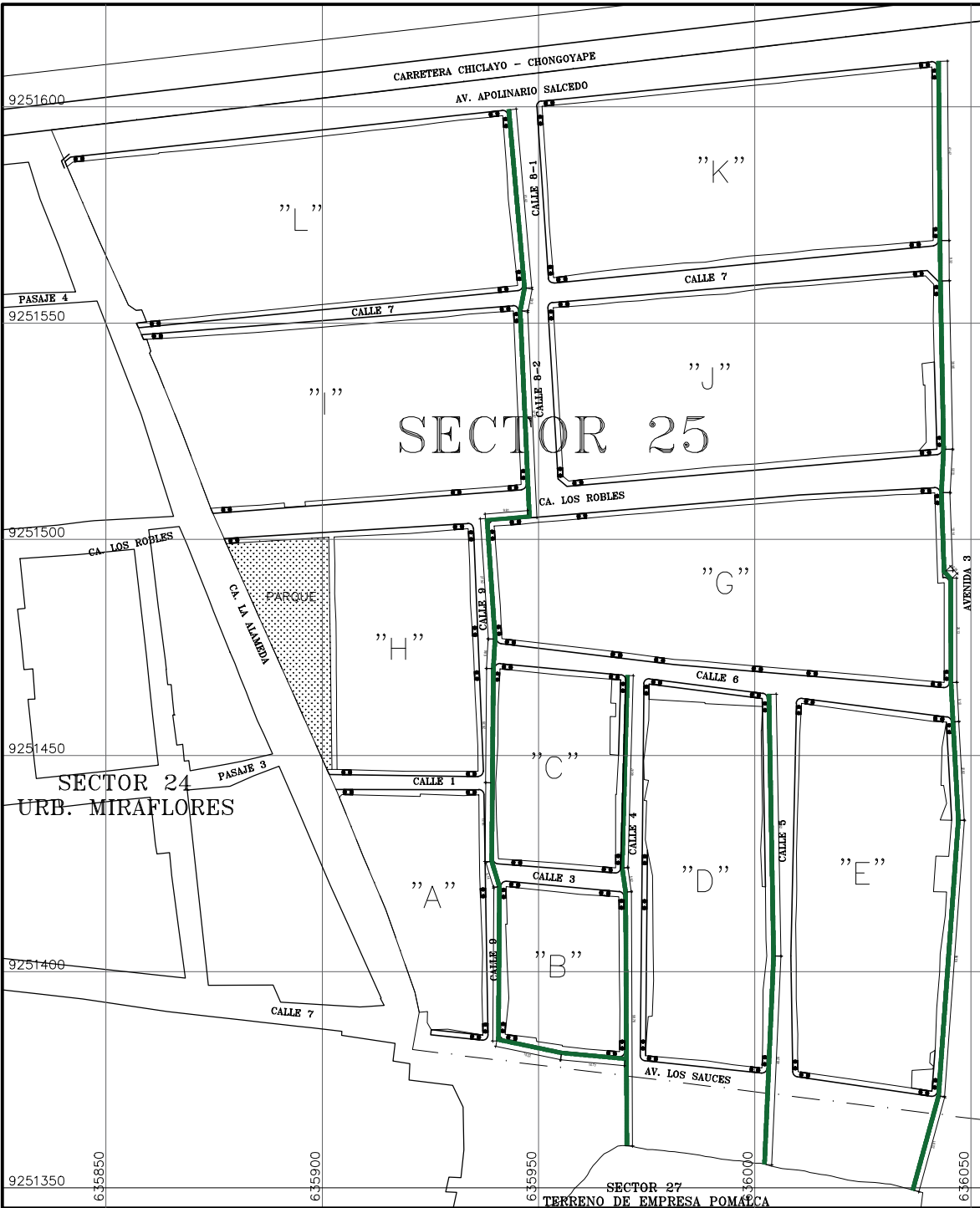
Caudal Permisible (Qp):

$$Q_p = V * A = 0.60 \text{ m} * 0.06 \text{ m}^2$$
$$Q_p = \mathbf{0.0378 \text{ m}^3/\text{seg}}$$

$$Q_p = 0.0378 \text{ m}^3/\text{seg} > Q_t = 0.019 \text{ m}^3/\text{seg} (*)$$

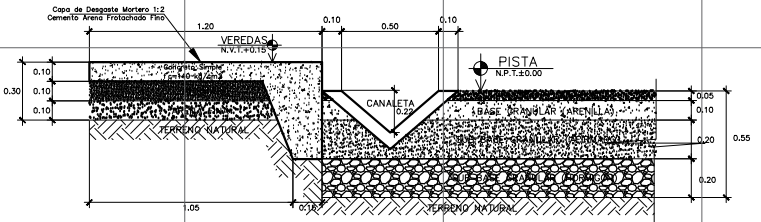
por lo tanto **no es Necesario Diseñar Zanjas de Coronación.**

(*) Q_t fué calculado en el ítem que corresponde a Escorrentía Superficial



LONGITUD DE CUNETAS	
AVENIDAS - CALLES	LONGITUD
CALLE 8 - Cdra. 1 y Cdra. 2	87.93
CALLE LOS ROBLES	9.95
AVENIDA 3	243.57
CALLE 9	133.40
CALLE 4	94.30
CALLE 5	92.61
TOTAL	661.76

SECTOR 26
TERRENO DE EMPRESA POMALCA



DETALLE DE CUNETAS
ESCALA: 1/20

<p>UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTA DE INGENIERIA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p>		<p>TESIS:</p> <p>"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018"</p>
<p>PROYECTO:</p> <p>CUNETAS</p> <p>PROYECTISTA:</p> <p>GONZALES MUÑOZ, JOSE SANTOS</p> <p>FECHA:</p> <p>OCTUBRE - 2018</p> <p>PROYECTO:</p> <p>CHICLAYO - POMALCA - SAN ISIDRO - SAN BORJA</p>	<p>PROYECTO:</p> <p>GMJS</p> <p>FECHA:</p> <p>OCTUBRE - 2018</p> <p>PROYECTO:</p> <p>1/500</p>	<p>C-17</p>

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

ANÁLISIS DE FRECUENCIAS DE LAS PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS DE LA ESTACIÓN FERREÑAFE - CUENCA DEL RÍO CHANCAY

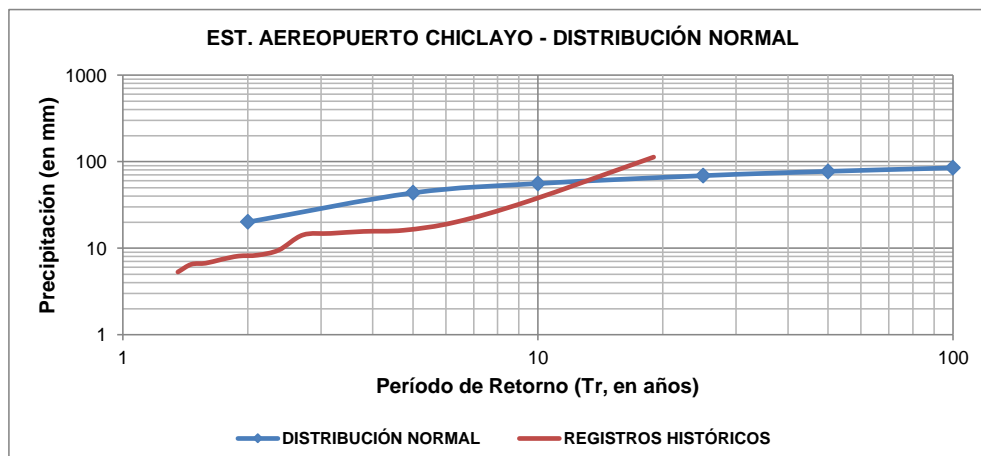
METODO DE LA PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE KOLMOGOROV - SMIRNOV A UNA DISTRIBUCIÓN NORMAL

1.- El análisis debe incluir al menos una de las Pruebas de bondad de ajuste, para el presente estudio se empleará la Prueba Kolmogorov - Smirnov (K - S) :

m	P (mm)	P (X) = m/(n+1)	Z = (X̄-X̄)/S	F (Z)	F(Z) - P (X)
1.00	112.80	0.0667	3.3360	0.9319	0.8652
2.00	35.00	0.1333	0.5386	0.8554	0.7221
3.00	20.00	0.2000	-0.0008	0.8508	0.6508
4.00	16.10	0.2667	-0.1410	0.8485	0.5818
5.00	15.60	0.3333	-0.1590	0.6985	0.3651
6.00	14.80	0.4000	-0.1877	0.6179	0.2179
7.00	14.20	0.4667	-0.2093	0.5478	0.0811
8.00	9.50	0.5333	-0.3783	0.5080	-0.0254
9.00	8.30	0.6000	-0.4215	0.4052	-0.1948
10.00	8.10	0.6667	-0.4287	0.3520	-0.3147
11.00	7.40	0.7333	-0.4538	0.2236	-0.5097
12.00	6.70	0.8000	-0.4790	0.1762	-0.6238
13.00	6.50	0.8667	-0.4862	0.0594	-0.8073
14.00	5.30	0.9333	-0.5293	0.0427	-0.8906
15.00	5.25	1.0000	-0.5311	0.9981	-0.0019
16.00	3.60	1.0667	-0.5905	0.9931	-0.0736
17.00	2.90	1.1333	-0.6156	0.9927	-0.1407
18.00	1.00	1.2000	-0.6840	0.9925	-0.2075
N datos :	14.00				
σ estandar:	27.81				
Precip. promedio :	20.02				
Δ máximo :	0.865				
Δ crítico :	0.349				
Criterio de decisión :	Se debe cumplir que: Si Δ crítico > Δ máximo (Ok)				
	No se ajustan, entonces se emplearán las demás distribuciones teóricas				

2.- Precipitaciones máximas probables, con períodos de retorno y probabilidad de excedencia:

Tr	F(Z) = 1 - (1/Tr)	Z	Precipitación
2	0.500	0.000	20.02
5	0.800	0.845	43.52
10	0.900	1.285	55.76
25	0.960	1.755	68.83
50	0.980	2.055	77.17
100	0.990	2.325	84.68



**DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO -
SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018**

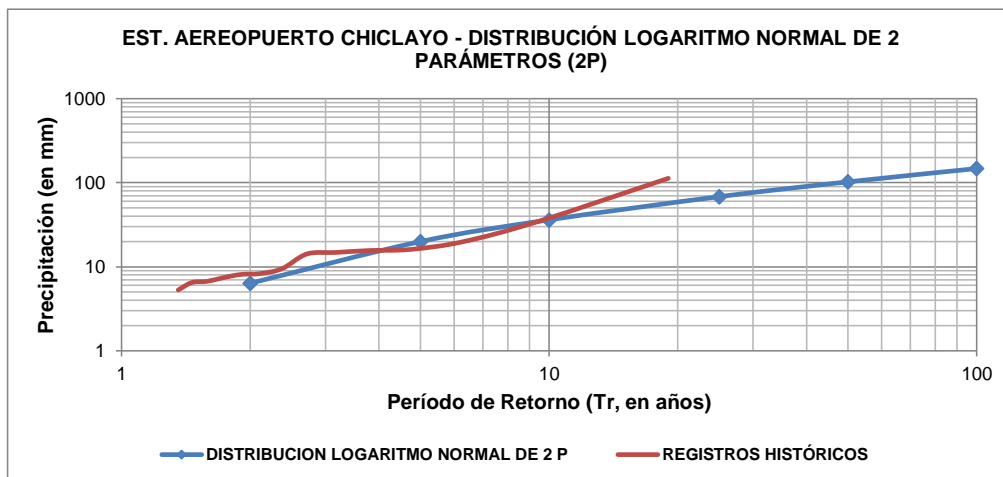
DISTRIBUCIÓN LOGARITMO NORMAL DE 2 PARÁMETROS

1.- Cálculo de los parámetros estadísticos:

m	Tr (años)	P (mm)	$u_y = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \ln(x_i - x_o)$		$\sum_{i=1}^N [\ln(x_i - x_o) - u_y]^2$
			$X_i - X_o$	$\ln(X_i - X_o)$	
1.00	19.00	112.80	96.52	4.57	7.392
2.00	9.50	35.00	18.72	2.93	1.164
3.00	6.33	20.00	3.72	1.31	0.289
4.00	4.75	16.10	0.18	-1.71	12.692
5.00	3.80	15.60	0.68	-0.38	4.998
6.00	3.17	14.80	1.48	0.39	2.127
7.00	2.71	14.20	2.08	0.73	1.250
8.00	2.38	9.50	6.78	1.91	0.004
9.00	2.11	8.30	7.98	2.08	0.051
10.00	1.90	8.10	8.18	2.10	0.063
11.00	1.73	7.40	8.88	2.18	0.111
12.00	1.58	6.70	9.58	2.26	0.167
13.00	1.46	6.50	9.78	2.28	0.185
14.00	1.36	5.30	10.98	2.40	0.297
15.00	1.27	5.25	11.03	2.40	0.302
16.00	1.19	3.60	12.68	2.54	0.475
17.00	1.12	2.90	13.38	2.59	0.552
18.00	1.06	1.00	15.28	2.73	0.767
N datos :	18.00				$\Sigma =$ 32.89
σ estandar:	25.37				
Precip. promedio :	16.28				
$u_y :$	1.85				
$\sigma_y :$	1.35				

2.- Precipitaciones máximas probables, con períodos de retorno y probabilidad de excedencia:

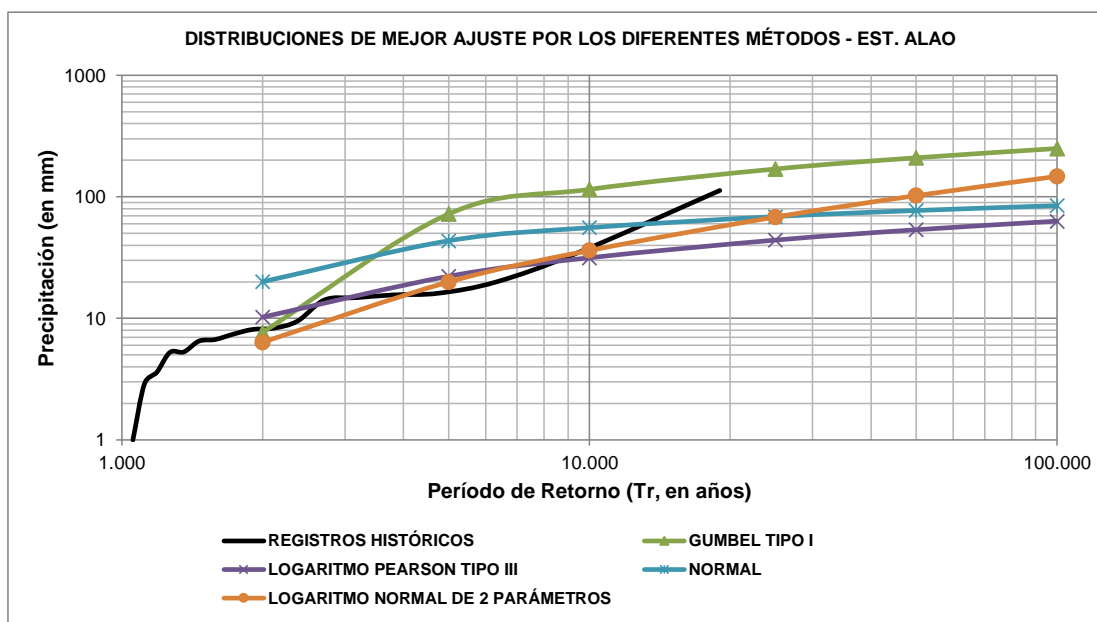
Tr	F(Z)	Z	Ln (P)	Precipitación (mm)
2	0.500	0.000	1.85	6.37
5	0.800	0.845	2.99	19.95
10	0.900	1.285	3.59	36.15
25	0.960	1.755	4.22	68.24
50	0.980	2.055	4.63	102.37
100	0.990	2.325	4.99	147.45



DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

1. Resumen de las Distribuciones de mejor ajuste empleadas para el presente estudio :

Tr (años)	DISTRIBUCIONES DE MEJOR AJUSTE POR LOS DIFERENTES MÉTODOS				MÉTODO ESCOGIDO PARA LA PRECIPITACIÓN DE DISEÑO (Pd)
	PRECIPITACIONES MÁXIMAS "P" (mm)				LOGARITMO NORMAL DE 2P
	NORMAL	LOG PEARSON TIPO III	GUMBEL TIPO I	LOG NORMAL DE 2 PARÁMETROS	
2	20.02	10.24	7.69	6.37	6.37
5	43.52	22.21	72.34	19.95	19.95
10	55.76	31.53	115.25	36.15	36.15
25	68.83	44.07	169.60	68.24	68.24
50	77.17	53.62	209.65	102.37	102.37
100	84.68	63.14	249.70	147.45	147.45



2. Finalmente se tienen las precipitaciones de diseño para las obras de arte proyectadas :

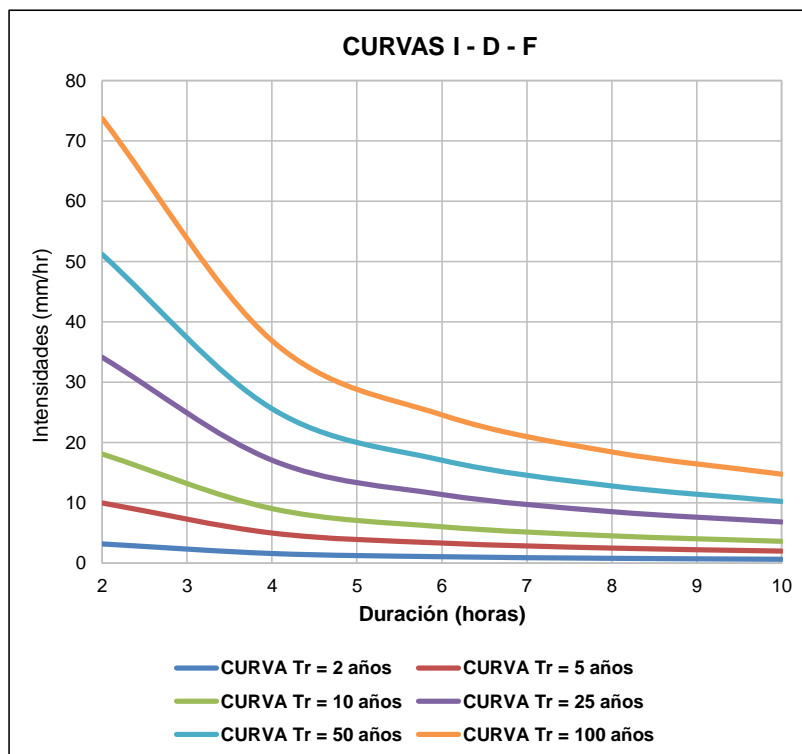
TIPO DE OBRA DE ARTE	Tr (AÑOS)	P diseño (mm)
CUNETAS	10.00	36.15
ALCANTARILLAS	0.00	0.00

3. Ahora procedemos a elaborar las curvas I-D-F (Intensidad - Duración y Frecuencia) :

Pd (mm)	L (Km)	H (m)	S (m/m)	N	Tc (hrs) Kirpich	Tc (hrs) SCS - NRCS	Tc (hrs) Izzard
6.37	182.87	2.77	0.0151	75.00	9.00	10.00	28.65
19.95	182.87	2.77	0.0151	75.00	9.00	10.00	13.38
36.15	182.87	2.77	0.0151	75.00	9.00	10.00	9.00
68.24	182.87	2.77	0.0151	75.00	9.00	10.00	5.89
102.37	182.87	2.77	0.0151	75.00	9.00	10.00	4.50
147.45	182.87	2.77	0.0151	75.00	9.00	10.00	3.53

Tr (años)	Pd (mm)	INTERVALOS DE TIEMPO (Δt) EN HORAS SEGÚN EL TIEMPO DE CONCENTRACIÓN DE 10 horas					
		INTENSIDADES MÁXIMAS (mm/hr)	2	4	6	8	10
2	6.37		3.18	1.59	1.06	0.80	0.64
5	19.95		9.97	4.99	3.32	2.49	1.99
10	36.15		18.08	9.04	6.03	4.52	3.62
25	68.24		34.12	17.06	11.37	8.53	6.82
50	102.37		51.18	25.59	17.06	12.80	10.24
100	147.45		73.73	36.86	24.58	18.43	14.75

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018



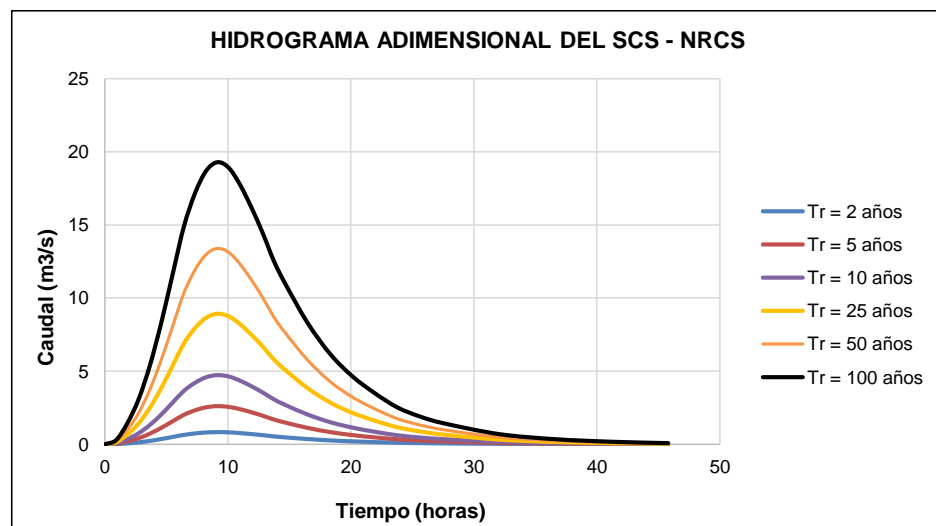
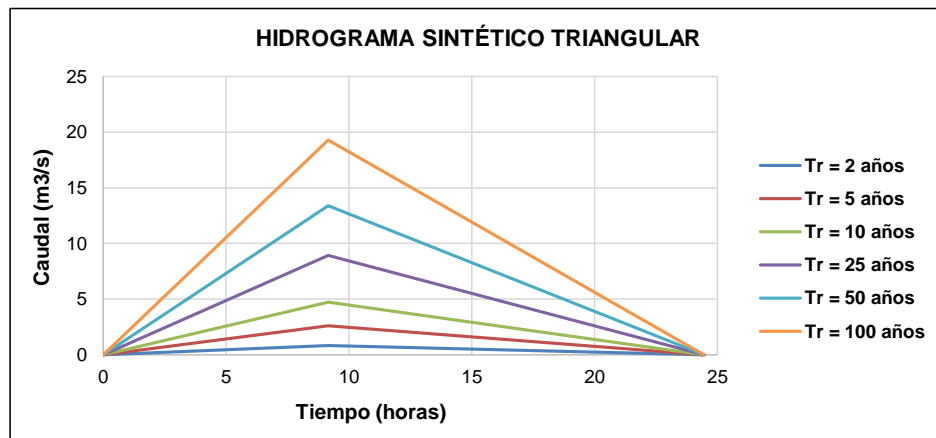
3. Finalmente si se diseñara las obras de arte empleando la fórmula racional, se emplearían los siguientes valores, sabiendo que el área de la subcuenca: **144.00** Km² y el C : 0.500 (valor interpolado) y además el área de aporte equivale al 4% del área total, entonces los caudales serán:

Tr (años)	Pd (mm)	CAUDALES MÁXIMOS POR LA FÓRMULA RACIONAL (Q = CIA / 3.60) EN m3/s					
		CAUDALES MÁXIMOS (m3/s)	INTERVALOS DE TIEMPO (Δt) EN HORAS SEGÚN EL TIEMPO DE CONCENTRACIÓN				
			2	4	6	8	10
2	6.37		2.55	1.27	0.85	0.64	0.51
5	19.95		7.98	3.99	2.66	1.99	1.60
10	36.15		14.46	7.23	4.82	3.62	2.89
25	68.24		27.30	13.65	9.10	6.82	5.46
50	102.37		40.95	20.47	13.65	10.24	8.19
100	147.45		58.98	29.49	19.66	14.75	11.80

**DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO -
SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018**

4. Determinación de los Hidrogramas para los diferentes períodos de retorno (Tr):

Tr (años)	Pd (mm)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN N "tc" (hrs)	DURACIÓN DE EXCESO "de" (hrs)	TIEMPO PICO "tp" (hrs)	TIEMPO BASE "tb" (hrs)	CAUDAL PICO "Qp" (m3/s)
2	6.37	10.00	6.32	9.16	24.45	0.83
5	19.95	10.00	6.32	9.16	24.45	2.61
10	36.15	10.00	6.32	9.16	24.45	4.73
25	68.24	10.00	6.32	9.16	24.45	8.93
50	102.37	10.00	6.32	9.16	24.45	13.39
100	147.45	10.00	6.32	9.16	24.45	19.29



ANEXO “C”

DISEÑO

DISEÑO
GEOMETRICO.

HOJA DE CALCULO DEL NÚMERO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTOS FLEXIBLES

METODOLOGIA AASHTO 1993

Período de Diseño de 0 a 10 años

Proyecto	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2018
Universidad	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Tesista	JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ
Fecha	OCTUBRE DEL 2018
Ing. Asesor	
Tec. Laboratorio	
Diseño N°	0001

ECUACION DE CALCULO

$$Log_{10}(W_{18}) = Z_r * S_o + 9.36 * Log_{10}(SN + 1) - 0.20 + \frac{Log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4.2 - 2.0} \right]}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 * Log_{10}(MR) - 8.07$$

1.00 CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

1.1 Módulo de Resiliencia de la Capa Asfáltica (psi).	927664
1.2 Módulo de Resiliencia de la Base Granular Estabilizada (psi).	
1.3 Módulo de Resiliencia de la Base Granular (psi).	47112
1.4 Módulo de Resiliencia de la Sub Base Granular (psi)	47112

2.00 PROPIEDADES DE LA SUB RASANTE

2.1 CBR de la Sub Rasante (%)	8.35
2.2 Módulo de Resiliencia de la Sub Rasante (psi)	9937

3.00 DATOS DE ESTUDIO DE TRAFICO Y PROPIEDADES

3.1 Número de Ejes Equivalente Total (W18).	622129.2784
3.2 Factor de Confiabilidad (R.).	80%
3.3 Desviación Estandar Normal (Zr).	-0.842
3.4 Error Estandar Combinado (So).	0.45

4.00 DATOS DE SERVICIABILIDAD

4.1 Serviabilidad Inicial.	4.20
4.2 Serviabilidad Final.	2.00
4.3 Indice de Serviabilidad.	2.20

5.00 PERIODO DE DISEÑO EN AÑOS

5.1 Periodo de Diseño.	10 Años
------------------------	---------

6.00 DATOS DE ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO

6.1 PROPIEDADES DE LAS CAPAS DEL PAVIMENTO

6.1.1. Estabilidad Marshall de la Superficie de Rodadura	10000
6.1.2. Estabilidad Marshall de la Base Granular Estabilizada	
6.1.3. CBR Base Granular	95
6.1.4. CBR Sub Base Granular	95

6.2 COEFICIENTES DE REDUCCION ESTRUCTURAL

6.2.1. Coeficiente de Reducción Estructural de la Superficie de Rodadura	0.45
6.2.2. Coeficiente de Reducción Estructural de la Base Granular Estabilizada	
6.2.3. Coeficiente de Reducción Estructural de la Base Granular Estabilizada	0.14
6.2.4. Coeficiente de Reducción Estructural de la Sub Base Granular	0.13

HOJA DE CALCULO DEL NÚMERO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTOS FLEXIBLES

METODOLOGIA AASHTO 1993

Período de Diseño de 0 a 10 años

Proyecto	: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2018
Universidad	: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Tesista	: JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ
Fecha	: OCTUBRE DEL 2018
Ing. Asesor	:
Tec. Laboratorio	:
Diseño N°	: 0001

ECUACION DE CALCULO

$$Log_{10}(W_{18}) = Z_r * S_o + 9.36 * Log_{10}(SN + 1) - 0.20 + \frac{Log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4.2 - 2.0} \right]}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 * Log_{10}(MR) - 8.07$$

6.3 CALIDAD DE DRENAJE

6.3.1.	Calidad de Drenaje de la Base Granular	Excelente
6.3.2	Tiempo de Exposición de la Base Granular a Saturación	80
6.3.3.	Coefficiente de Drenaje de la Base Granular	1.22
6.3.4.	Calidad de Drenaje de la Sub Base Granular	Bueno
6.3.5.	Tiempo de Exposición de la Sub Base Granular a Saturación	80
6.3.4.	Coefficiente de Drenaje de la Sub Base Granular	1.02

7.00 NUMEROS ESTRUCTURALES

7.1	Número Estructural Requerido Total	2.552
7.2	Número Estructural Superficie de Rodadura	0.880
7.3	Número Estructural Base Granular Estabilizada	
7.4	Número Estructural Base Granular	0.550
7.5	Número Estructural Sub Base Granular	2.045
7.6	Número Estructural Propuesto	3.475

8.00 DESARROLLO DE FORMULAS

8.1	Solución Fórmula Log10(W18)	5.7939
8.2	Solución Fórmula AASHTO	5.4049

9.00 ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO PROPUESTA

9.1	Espesor de Superficie de Rodadura	cm	2"
9.2	Espesor de Base Granular Estabiizada		
9.3	Espesor de Base Granular	cm	4"
9.4	Espesor de Sub Base Granular	cm	16"

10.00 COMPROBACION DE DISEÑO ESTRUCTUIRAL DE PAVIMENTO

8.1	Comprobación de Diseño Estructural del Pavimento	Eficiente
-----	--	-----------

11.00 ESQUEMA DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

Entonces estructura final del pavimento:



HOJA DE CALCULO DEL NÚMERO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTOS FLEXIBLES

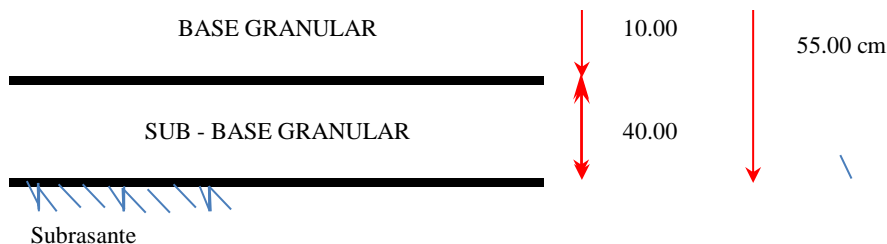
METODOLOGIA AASHTO 1993

Período de Diseño de 0 a 10 años

Proyecto	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2018
Universidad	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Tesista	JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ
Fecha	OCTUBRE DEL 2018
Ing. Asesor	
Tec. Laboratorio	
Diseño N°	0001

ECUACION DE CALCULO

$$Log_{10}(W_{18}) = Z_r * S_o + 9.36 * Log_{10}(SN + 1) - 0.20 + \frac{Log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4.2 - 2.0} \right]}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 * Log_{10}(MR) - 8.07$$



NOTA:

Las capas de base granular y sub-base granular, el espesor minimo constructivo de cada capa será de 20 cm.

DISEÑO GEOMÉTRICO DE VIAS URBANAS

Proyecto: “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018”

1. Generalidades

La circulación, más o menos difícil, en las grandes ciudades siempre se caracteriza por la gran confusión entre peatones y vehículos que estacionan y circulan, entre vehículos lentos y rápidos, y sus diferentes deseos de desplazamiento.

Esta confusión se traduce, por una parte, en una degradación de las condiciones de habitabilidad de la ciudad: aumentan los accidentes, se contamina la atmósfera y desaparecen progresivamente los espacios libres. Por otra parte, no es posible ni conveniente aumentar la superficie ocupada por la red vial, lo que acabaría destruyendo la propia ciudad. No puede, pues, pensarse en la extensión indefinida de las redes viales urbanas.

Luego, es necesario especializar las vías, destinando cada una de ellas a una función específica y acomodándola a cumplir lo mejor posible su función. Esta especialización se justifica fundamentalmente desde tres puntos de vista.

2. Normas de Diseño

Por tratarse de un proyecto de La construcción de Pistas y Veredas de un Centro Poblado a nivel de Pavimento flexible, el diseño geométrico se basará en el Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas – 2005 del Instituto de la Construcción y Gerencia ICG.

3. Clasificación por tipo de relieve y Clima

El sistema de clasificación planteado es aplicable a todo tipo de vías públicas urbanas terrestres, ya sean calles, jirones, avenidas, alamedas, plazas, malecones, paseos, destinados al tráfico de vehículos, personas y/o mercaderías; habiéndose considerado los siguientes criterios:

- Funcionamiento de la red vial;
- Tipo de tráfico que soporta;

- Uso del suelo colindante (acceso a los lotes urbanizados y desarrollo de establecimientos comerciales); y Espaciamiento (considerando a la red vial en su conjunto).
- Nivel de servicio y desempeño operacional; y Características físicas.
- Compatibilidad con sistemas de clasificación vigentes.

Parámetros de Diseño Vinculados a la Clasificación de Vías Urbanas

ATRIBUTOS Y RESTRICCIONES	VÍAS EXPRESAS	VÍAS ARTERIALES	VÍAS COLECTORAS	VÍAS LOCALES
Velocidad de Diseño	Entre 80 y 100 Km/hora Se registrará por lo establecido en los artículos 160 a 165 del Reglamento Nacional de Tránsito (RNT) vigente.	Entre 50 y 80 Km/hora Se registrará por lo establecido en los artículos 160 a 165 del RNT vigente.	Entre 40 y 60 Km/hora Se registrará por lo establecido en los artículos 160 a 165 del RNT vigente.	Entre 30 y 40 Km/hora Se registrará por lo establecido en los artículos 160 a 165 del RNT vigente.
Características del flujo	Flujo ininterrumpido. Presencia mayoritaria de vehículos livianos. Cuando es permitido, también por vehículos pesados. No se permite la circulación de vehículos menores, bicicletas, ni circulación de peatones.	Debe minimizarse las interrupciones del tráfico. Los semáforos cercanos deberán sincronizarse para minimizar interferencias. Se permite el tránsito de diferentes tipos de vehículos, correspondiendo el flujo mayoritario a vehículos livianos. Las bicicletas están permitidas en ciclovías.	Se permite el tránsito de diferentes tipos de vehículos y el flujo es interrumpido frecuentemente por intersecciones a nivel. En áreas comerciales e industriales se presentan porcentajes elevados de camiones. Se permite el tránsito de bicicletas recomendándose la implementación de ciclovías.	Está permitido el uso por vehículos livianos y el tránsito peatonal es irrestricto. El flujo de vehículos semipesados es eventual. Se permite el tránsito de bicicletas.
Control de Accesos y Relación con otras vías	Control total de los accesos. Los cruces peatonales y vehiculares se realizan a desnivel o con intercambios especialmente diseñados. Se conectan solo con otras vías expresas o vías arteriales en puntos distantes y mediante enlaces. En casos especiales, se puede prever algunas conexiones con vías colectoras, especialmente en el Área Central de la ciudad, a través de vías auxiliares.	Los cruces peatonales y vehiculares deben realizarse en pasos a desnivel o en intersecciones o cruces semaforizados. Se conectan a vías expresas, a otras vías arteriales y a vías colectoras. Eventual uso de pasos a desnivel y/o intercambios. Las intersecciones a nivel con otras vías arteriales y/o colectoras deben ser necesariamente semaforizadas y considerarán carriles adicionales para volteo.	Incluyen intersecciones semaforizadas en cruces con vías arteriales y solo señalizadas en los cruces con otras vías colectoras o vías locales. Reciben soluciones especiales para los cruces donde existan volúmenes de vehículos y/o peatones de magnitud apreciable.	Se conectan a nivel entre ellas y con las vías colectoras.
Número de carriles	Bidireccionales: 3 o más carriles/sentido	Unidireccionales: 2 ó 3 carriles Bidireccionales: 2 ó 3 carriles/sentido	Unidireccionales: 2 ó 3 carriles Bidireccionales: 1 ó 2 carriles/sentido	Unidireccionales: 2 carriles Bidireccionales: 1 carril/sentido
Servicio a propiedades adyacentes	Vías auxiliares laterales	Deberán contar preferentemente con vías de servicio laterales.	Prestan servicio a las propiedades adyacentes.	Prestan servicio a las propiedades adyacentes, debiendo llevar únicamente su tránsito propio generado.
Servicio de Transporte público	En caso se permita debe desarrollarse por buses, preferentemente en " Carriles Exclusivos " o " Carriles Solo Bus " con paraderos diseñados al exterior de la vía.	El transporte público autorizado debe desarrollarse por buses, preferentemente en " Carriles Exclusivos " o " Carriles Solo Bus " con paraderos diseñados al exterior de la vía o en bahía.	El transporte público, cuando es autorizado, se da generalmente en carriles mixtos, debiendo establecerse paraderos especiales y/o carriles adicionales para volteo.	No permitido
Estacionamiento, carga y descarga de mercaderías	No permitido salvo en emergencias.	No permitido salvo en emergencias o en las vías de servicio laterales diseñadas para tal fin. Se registrará por lo establecido en los artículos 203 al 225 del RNT vigente.	El estacionamiento de vehículos se realiza en estas vías en áreas adyacentes, especialmente destinadas para este objeto. Se registrará por lo establecido en los artículos 203 al 225 del RNT vigente.	El estacionamiento está permitido y se registrará por lo establecido en los artículos 203 al 225 del RNT vigente

4. Elementos de Viabilidad Urbana

La presente descripción pretende precisar los términos o expresiones usadas como elementos en la especialidad de Diseño Vial Urbano, para evitar ambigüedades y facilitar la comprensión dentro de esta norma específica. Para la mayor parte de los elementos la descripción aporta sólo definiciones, mientras que en los casos en los que se juzgó conveniente se incluye también información para el diseño geométrico correspondiente.

En función de la frecuencia de uso, los términos o expresiones técnicas para el diseño de vías Urbanas, fueron clasificados según los siguientes aspectos:

1. De la Vía
2. Del Vehículo
3. Del Usuario
4. De los Dispositivos de Seguridad
5. Del Transporte
6. De la Operación
7. De la Ingeniería de Tráfico.

5. Volúmenes de Tránsito

Se define volumen de tránsito, como el número de vehículos que pasan por un punto o sección transversal dados, de un carril o de una calzada, durante un período determinado. Se expresa como:

$$Q = \frac{N}{T}$$

Donde:

Q = Vehículos que pasan por unidad de tiempo (vehículos/período)

N = Número total de vehículos que pasan (vehículos)

T = Período determinado (unidades de tiempo)

6. Capacidad Vial y Niveles de Servicio

Para determinar la capacidad de un sistema vial, rural o urbano, no sólo es necesario conocer sus características físicas o geométricas, sino también las características de los flujos vehiculares, bajo una variedad de condiciones físicas y de operación.

En las fases de planeación, estudio, proyecto y operación de vías y calles, la demanda de tránsito, presente o futura, se considera como una cantidad conocida. Una medida de la eficiencia con la que un sistema vial presta servicio a esta demanda, es su capacidad u oferta.

A parte del estudio de la capacidad de las vías y calles, el propósito que también generalmente se sigue es el de determinar la calidad del servicio que presta cierto tramo o componente vial.

Es necesario tener en cuenta el carácter probabilístico de la capacidad, por lo que puede ser mayor o menor en un instante dado. A su vez, como la definición misma lo expresa,

la capacidad se define para condiciones prevalecientes, que son factores que al variar la modifican. Estos se agrupan en tres tipos generales.

1. Condiciones de la infraestructura vial
2. Condiciones del tránsito
3. Condiciones de control

Para medir la calidad del flujo vehicular se usa el concepto de nivel de servicio. Es una medida cualitativa que describe las condiciones de operación de un flujo vehicular, y de su percepción por los motoristas y/o pasajeros.

Estas condiciones se describen en términos de factores tales como la velocidad y el tiempo de recorrido, la libertad de maniobras, la comodidad, la conveniencia y la seguridad vial.

7. Vehículo de Diseño

Los vehículos que circulan por las vías urbanas, están destinados a distintos usos en función de su peso, potencia, dimensiones y maniobrabilidad que, en todo caso, condicionan las características del diseño geométrico y resistencia del pavimento.

Clasificación Vehicular

Vehículos por tracción de sangre (1)		Vehículos impulsados por tracción animal	Aquellos cuya propulsión proviene de bestias de tiro
		Bicicletas o similares	Aquellos cuya propulsión proviene del ser humano tales como bicicletas, triciclos, patines, carros de mano y carretillas.
Vehículos automotores (1)	Menores (2)	Vehiculos Menores Automotores	Vehículo provisto de dos, tres o cuatro ruedas, provistos de asiento y/o montura para el uso de conductor y pasajeros según sea el caso, tales como: bicimotos, motonetas, motocicletas, triciclos motorizados, cuatrimotos y similares
		Furgoneta	Vehículo automotor para el transporte de carga liviana, con 3 ó 4 ruedas, con motor de no mas de 500 centímetros cúbicos de cilindrada.
	Mayores (2)	Automovil	Vehículo automotor para el transporte de personas, normalmente hasta de 6 asientos y excepcionalmente hasta 9 asientos.
		Station Wagon	Vehículo automotor derivado del automovil que al rebatir los asientos posteriores permite ser utilizado para el transporte de carga.
		Camioneta Pick Up	Vehículo automotor de cabina simple o doble, con caja posterior, destinada para el transporte de carga liviana y con un peso bruto vehicular que no excede los 4,000 Kg.
		Camioneta Panel	Vehículo automotor con carrocería cerrada para el transporte de carga liviana, con un peso bruto vehicular que no excede los 4,000 Kg.
		Camioneta Rural	Vehículo automotor para el transporte de personas de hasta 16 asientos y cuyo peso bruto vehicular que no excede los 4,000 Kg.
		Omnibus	Vehículo automotor para el transporte de personas de más de 16 asientos, y cuyo peso bruto vehicular exceda los 4,000 Kg.
		Camión	Vehículo autopropulsado motorizado destinado al transporte de bienes con un peso bruto vehicular igual o mayor a 4,000 Kg. Puede incluir una carrocería portante.
		Remolcador o Tracto Camion	Vehículo motorizado diseñado para remolcar semiremolques y soportar la carga que le transmiten estos a través de la quinta rueda.
		Remolque	Vehículo sin motor diseñado para ser halado por un camión u otro vehículo motorizado , de tal forma que ninguna parte de su peso descansa sobre el vehículo remolcador.
		Semiremolque	Vehículo sin motor y sin eje delantero, que se apoya en el remolcador transmitiéndole parte de su peso, mediante un sistema mecánico denominado tornamesa o quinta rueda.
VehículosEspeciales (3)		Aquellos que pueden afectar sensiblemente al tráfico a causa de sus grandes dimensiones, de su lentitud de movimiento, o de ambas cosas a la vez. Se incluyen los tractores agrícolas con o sin remolque, los vehículos gigantes de transporte y la maquinaria de construcción, entre otros.	

NOTAS
 *(1) Ver art. 5 del Reglamento Nacional de Vehículos
 *(2) Ver art. 6 del Reglamento Nacional de Vehículos
 *(3) No previstos en el Reglamento Nacional de Vehículos

8. Velocidad de Diseño

En general, el término velocidad se define como la relación entre el espacio recorrido y el tiempo que se tarda en recorrerlo. Es decir, para un vehículo representa su relación de movimiento, generalmente expresada en kilómetros por hora (km/h).

Para el caso de una velocidad constante, ésta se define como una función lineal de la distancia y el tiempo, expresada por la fórmula:

$$v = \frac{d}{t}$$

Donde:

v = Velocidad constante (Kilómetro por hora)

d = Distancia recorrida (kilómetros)

t = Tiempo de recorrido (horas)

9. Visibilidad

Uno de parámetros que determinan la seguridad de una vía es la visibilidad, de ella depende la oportunidad que tiene un conductor de tomar una acción determinada como la detención, el sobrepaso o el cambio de velocidad. En general cuando se utiliza el término visibilidad nos referimos a una distancia a través de la cual no existen obstrucciones para la visión del conductor. Los conceptos empleados en la evaluación de la visibilidad son Visibilidad para la Detención o Parada, Visibilidad para el Sobrepaso y Visibilidad en Intersecciones (esta última está muy asociada a la Visibilidad de Parada).

Es la distancia que recorre un vehículo desde el momento en el que logra observar una situación de riesgo hasta que el conductor logra detenerlo. Para el cálculo de esta distancia se debe entender que existen dos momentos claramente diferenciados en el proceso de detener el vehículo:

- El tiempo de percepción – reacción
- El tiempo neto de frenado
- Influencia de la Pendiente

Distancia de Visibilidad de Parada en Terreno con Pendiente (m)

V km/h	f	p (%) en subidas								p (%) en bajadas							
		3	4	5	6	7	8	9	10	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10
30	0.40	29	29	29	29	28	28	28	28	30	31	31	31	32	32	32	33
40	0.38	43	43	42	42	42	41	41	41	46	46	47	47	48	49	49	50
50	0.35	61	60	59	59	58	58	57	57	65	66	68	69	70	71	73	74
60	0.33	81	80	79	78	77	76	75	75	89	91	92	94	96	98	101	103
70	0.31	105	104	102	101	99	98	97	96	117	120	123	126	129	132	136	140
80	0.30	132	130	128	126	124	122	120	119	149	152	156	161	165	170	176	182
90	0.30	159	156	154	151	149	146	144	142	181	185	190	195	201	207	214	222
100	0.29	192	189	185	182	179	176	173	170	221	227	233	241	248	257	266	277
110	0.28	230	225	221	216	212	209	205	202	267	275	283	293	303	315	327	341
120	0.28	266	260	255	250	245	241	237	232	310	320	330	341	353	367	382	398

10. Alineamiento Horizontal

El alineamiento horizontal, o las características del diseño geométrico en planta, deberá permitir, en lo posible, la operación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar en promedio la misma velocidad directriz en la mayor longitud de vía que sea posible. A efectos de lograrlo los diseños en planta atienden principalmente:


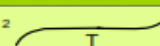
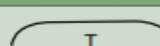
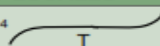
- Alineamientos rectos
- Curvas Horizontales
- Sobreanchos
- Islas
- Canalización
- Carriles (Pistas) de cambio de velocidad

Estos elementos, que definen las características geométricas de una vía urbana, están íntimamente ligados a la forma en que los vehículos pueden utilizarla; a su comportamiento en la vía; a la armonía entre la estética y funcionalidad de todos los elementos urbanos; y, a la presencia de los peatones con sus deseos de circulación.

Alineamiento Rectos

El trazado de una vía urbana contiene usualmente alineamientos rectos, los cuales ofrecen ventajas de orientación, entre otras. Usualmente la longitud de los alineamientos rectos está condicionada por las características del derecho de vía, sin embargo, cuando es posible decidir sobre las mismas, sobre todo en zonas habitacionales donde las vías locales tienen restricciones de velocidad, conviene intercalar trazados curvos por las ventajas de la variedad paisajista que estos ofrecen, así como por el control de velocidad que inducen, ello sin descuidar la comodidad visual del conductor.

Longitudes Mínimas de Tangentes

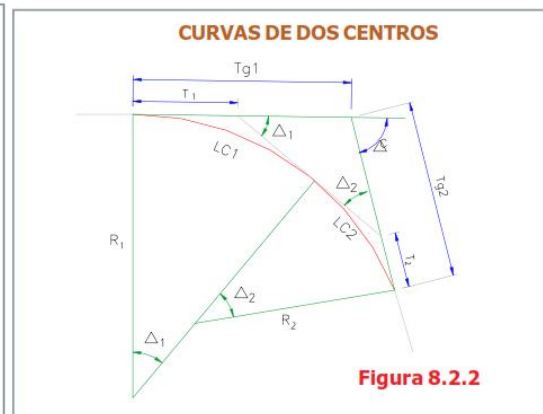
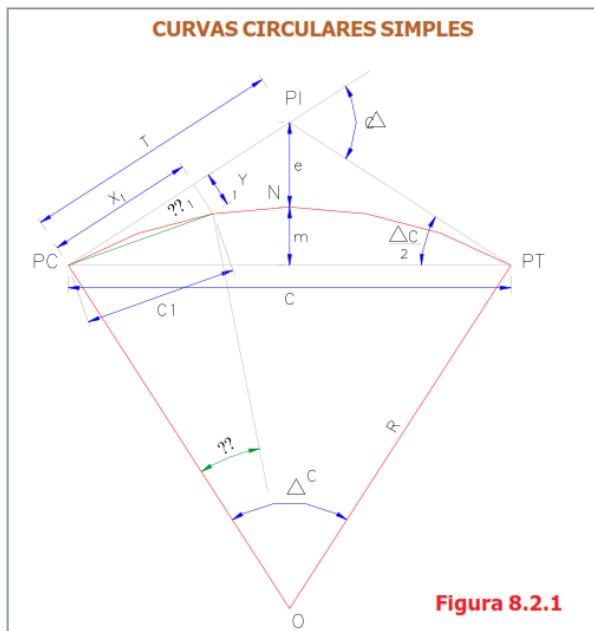
VELOCIDAD DIRECTRIZ		LONGITUD MINIMA DE TANGENTES PARA EL DISEÑO GEOMETRICO			
		EXPRESAS Y ARTERIALES		COLECTORAS Y LOCALES	
		1  T	2  T	3  T	4  T
Km/h	m/s	Metros	Metros	Metros	Metros
30	8.33	---	---	15	20
40	11.11	---	---	20	25
50	13.88	35	50	25	30
60	16.66	45	60	30	35
80	22.22	60	80	--	---

Curvas Horizontales

El diseño de las curvas obedece a diferentes criterios. Son comunes las curvas circulares simples y las compuestas, las mismas que pueden llevar curvas de transición del tipo espiral. Los tramos con espiral se utilizarán entre alineamientos rectos y la curva circular, para proporcionar una trayectoria más confortable y segura; posibilitar velocidades más uniformes; facilitar la dirección de los vehículos; efectuar la variación del peralte y sobreancho; así como mejorar el aspecto estético del alineamiento.

Radios Mínicos

V(Km/hr)	Coef.Fricción Transversal f max	Valor Real de R Mínimo con p max deseable		Valor Práctico de R Mínimo con p max deseable	
		p max 4%	p max 6%	p max 4%	p max 6%
20	0.18	14.32	13.12	15	15
30	0.17	33.75	30.81	35	30
40	0.17	59.99	54.78	60	55
50	0.16	98.43	89.48	100	90
60	0.15	149.19	134.98	150	135
70	0.14	214.35	192.91	215	195
80	0.14	279.97	251.97	280	250
90	0.13	375.17	335.68	375	335
100	0.12	492.13	437.45	490	435
110	0.11		560.44		560
120	0.09		755.91		755
130	0.08		950.51		950



definido en la planta, identificándose a lo largo de su desarrollo las variaciones de las cotas del terreno y de la rasante de la vía.

Si bien en los diseños en planta se suele emplear un Eje de Trazo para la vía, en el caso de vías urbanas muchas veces se tiene el diseño de calzadas separadas en donde por fines de optimización resulta necesario emplear un eje para cada calzada.

Elementos de Diseño

Los elementos de diseño del Perfil Longitudinal son las Tangentes Verticales más conocidas como Pendiente y las Curvas Verticales, la unión de ambos forma la Rasante de la vía.

Tangentes Verticales

Pendientes Mínimas

Pendientes Máximas

Curvas Verticales

Curvas Verticales Convexas

Curvas Verticales Cóncavas

12. Características Geométricas en Secciones Transversales

El diseño de la sección transversal implica a su vez el diseño de diversos elementos en un proceso que se encuentra notablemente influido por condiciones de la demanda; por la capacidad vial que es factible ofrecer; por estipulaciones de índole reglamentario (Reglamento Nacional de Construcciones, Ordenanzas Municipales, etc.) y por limitaciones en el derecho de vía, entre otras.

Los elementos de la sección transversal considerados en el presente proyecto son:

- Número de carriles / ancho de las calzadas;
- Ancho de los carriles;
- Bombeo y Peralte (Pendiente Transversal);
- Bermas laterales;
- Sardineles; y Distancias laterales y verticales libres en las vías;
- Secciones transversales típicas

Anchos de Carriles

CLASIFICACION DE VIAS		Velocidad (Km/Hr)	Ancho Recomendable (Mts)	Ancho Mínimo de Carril en Pista Normal (Mts) (2, 3)	Ancho Mínimo de Carril único del tipo Solo Bus (Mts)	Ancho de dos carriles juntos (mts) (5)
ARTERIAL	LOCAL	30 A 40	3.00	2.75	3.50 (4)	6.50
	COLECTORA	40 A 50	3.30	3.00	3.50 (4)	6.50
		50 A 60	3.30	3.25	3.50	6.75
		60 a 70	3.50	3.25	3.75	6.75
		70 a 80	3.50	3.50	3.75	7.0
EXPRESAS		80 a 90	3.60	3.50	3.75	7.25
		90 a 100	3.60	3.50	No aplicable	No aplicable

Bombeo de la Calzada

Ancho Mínimo de Carril en Pista Normal (Mts) (2, 3) 2.75	Bombeo %	
	Precipitación < 500 mm/año	Precipitación > 500 mm/año
Pavimento superior	2.0	2.5
Tratamiento superficial	2.5 (1)	2.5 – 3.0
Afirmado	3.0 – 3.5 (1)	3.0 – 4.9

(1) En climas definitivamente desérticos se puede rebajar los bombeos hasta un mínimo de 1.0 % para pavimentos superiores y 2% para el resto

13. Resumen de las Características Técnicas de la Vía

❖ Características de nuestra carretera:

- a) Vía Urbana : Via Locales
- b) Estudio de Trafico : IMD =145 veh. /día


❖ Características de Diseño:

- a) Tipo de pavimento : Flexible
- b) Área de Pavimento : 10,236.33 m²
- c) Área de Veredas : 2520.59 m²
- d) Número de Carriles : 2 carriles
- e) Espesor de base : 0.10 m.
- f) Espesor de Subbase : 0.40 m
- g) Cunetas Triangulares : 661.76 ml
- h) Señaléticas : según ubicación
- i) Tiempo de vida proyectado : 10 años

❖ **Características de Veredas:**

- a) Concreto $f'c = 175 \text{ kg/m}^2$
- b) Espesor = 0,10 m
- c) Juntas de dilatación cada 3 metros.
- d) Bruñas cada metro
- e) Área Total: 2,520.59 m²



 <p>UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</p> <p>FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p>	<p>DESIGNO DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y PEATONAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTRO URBANOS - SAN ISIDRO Y SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE - 2015</p>
<p>PAVIMENTO</p> <p>GONZALEZ MUÑOZ, JOSE SANTOS</p>	<p>TEMA: G.M.I.S</p> <p>FECHA: 1/05</p>
<p>CHICLAYO - POMALCA - SAN ISIDRO - SAN BORJA</p>	<p>FECHA: 1/05</p>




SECTOR 25

ÁREAS DE VEREDAS LINEALES		
AVENIDAS - CALLES	AREA	AREA TOTAL
Av. APOLINARIO SALCEDO	103.11	213.26
	110.15	
	14.32	
Av. LOS SAUCES	31.04	122.23
	32.61	
	44.26	
	47.22	
	49.52	
AVENIDAD 3	53.06	149.80
	102.41	
	85.46	
	36.10	
	106.73	
CALLE LOS ROBLES	125.01	353.30
	33.99	
	39.88	
CALLE 1	32.27	64.34
	32.07	
	53.00	
CALLE 4	99.73	196.13
	43.40	
	100.66	
CALLE 5	100.94	201.60
	125.11	
	33.66	
CALLE 6	32.78	233.63
	42.08	
	104.26	
	103.56	
	108.60	
CALLE 7	108.33	424.75
	45.72	
	45.84	
	48.47	
	48.56	
CALLE 8	67.64	188.58
	32.78	
	53.12	
	67.29	
	42.62	
CALLE 9	53.12	263.45
	67.29	
	42.62	
TOTAL DE AREA DE VEREDAS		2,484.95

ÁREAS DE VEREDAS MARTILLOS		
MANZANAS	AREA	AREA TOTAL
MANZANA "A"	1.08	2.04
	0.96	
	0.89	
MANZANA "B"	1.07	3.95
	1.06	
	0.93	
MANZANA "C"	0.91	3.94
	1.04	
	1.06	
MANZANA "D"	0.93	3.94
	1.04	
	0.91	
MANZANA "E"	1.08	3.95
	1.04	
	0.92	
MANZANA "H"	1.01	2.03
	1.02	
	1.06	
MANZANA "G"	0.91	3.95
	0.95	
	1.03	
MANZANA "J"	1.01	3.95
	0.96	
	0.96	
MANZANA "I"	1.01	1.97
	0.96	
	0.96	
MANZANA "L"	1.02	1.98
	1.01	
	0.95	
MANZANA "K"	1.04	3.94
	0.94	
	0.94	
TOTAL DE AREA DE VEREDAS		35.64

AREA DE VEREDAS	
DESCRIPCION	AREA
VEREDAS LINEALES	2,484.95
VEREDAS EN MARTILLO	35.64
TOTAL	2520.59

SECTOR 26
TERRENO DE EMPRESA POMALCA



UNIVERSIDAD
CESAR VALLEJO

PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL
PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS
CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN
BORJA, POMALCA, CHICLAYO,
LAMBAYEQUE 2015

FECHA:
OCTUBRE - 2015

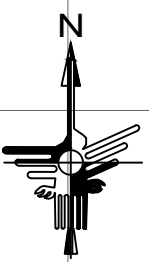
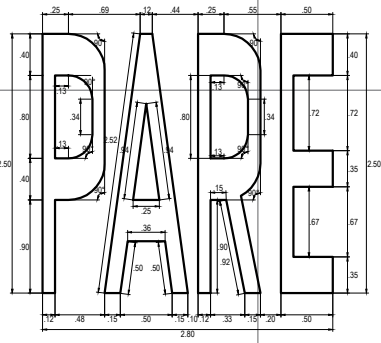
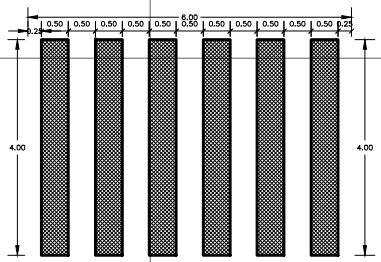
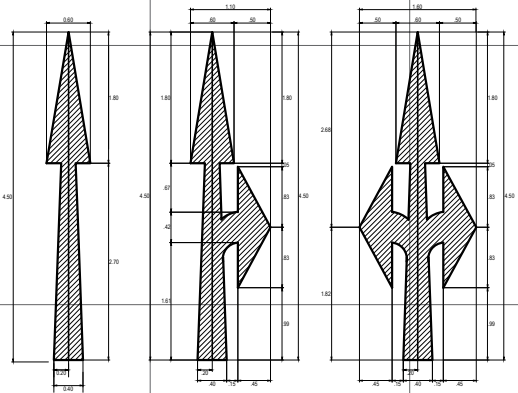
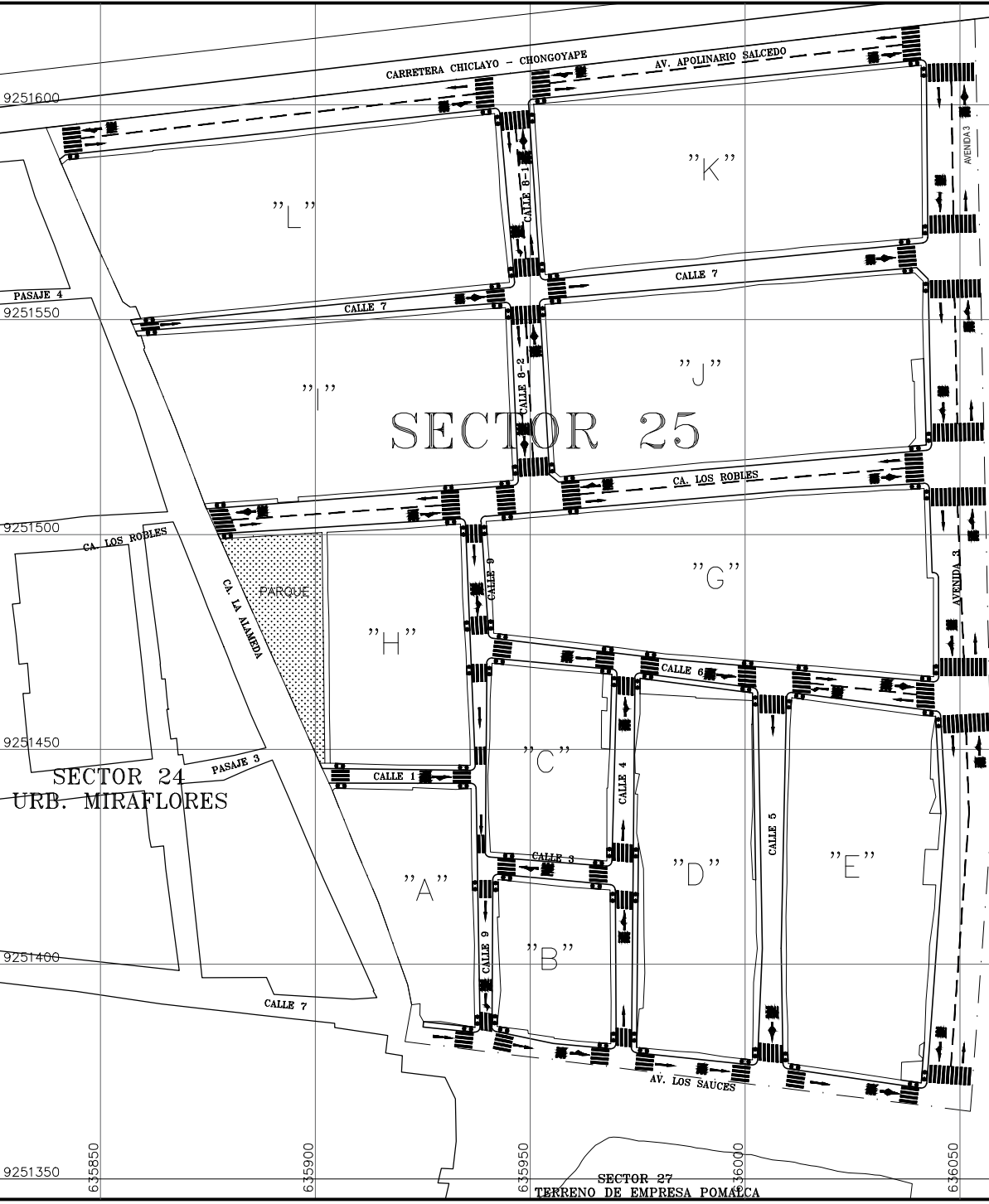
ESCALA:
1/500

VEREDAS


PROYECTO: GONZALES MUÑOZ, JOSE SANTOS

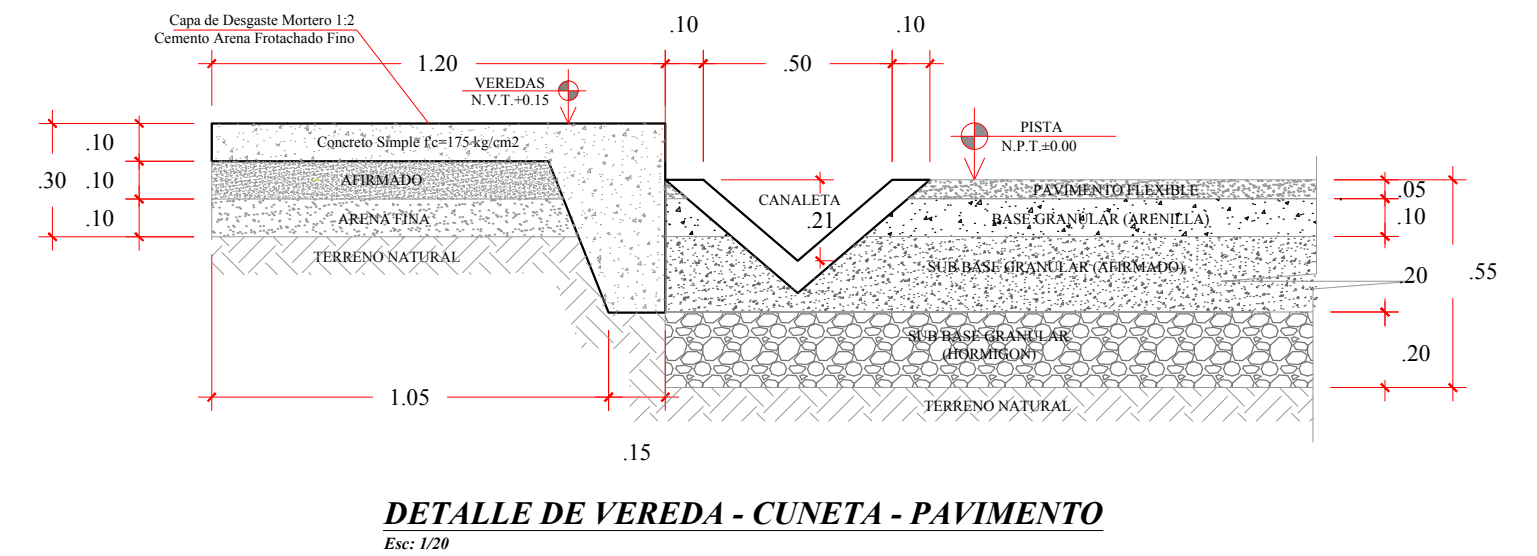
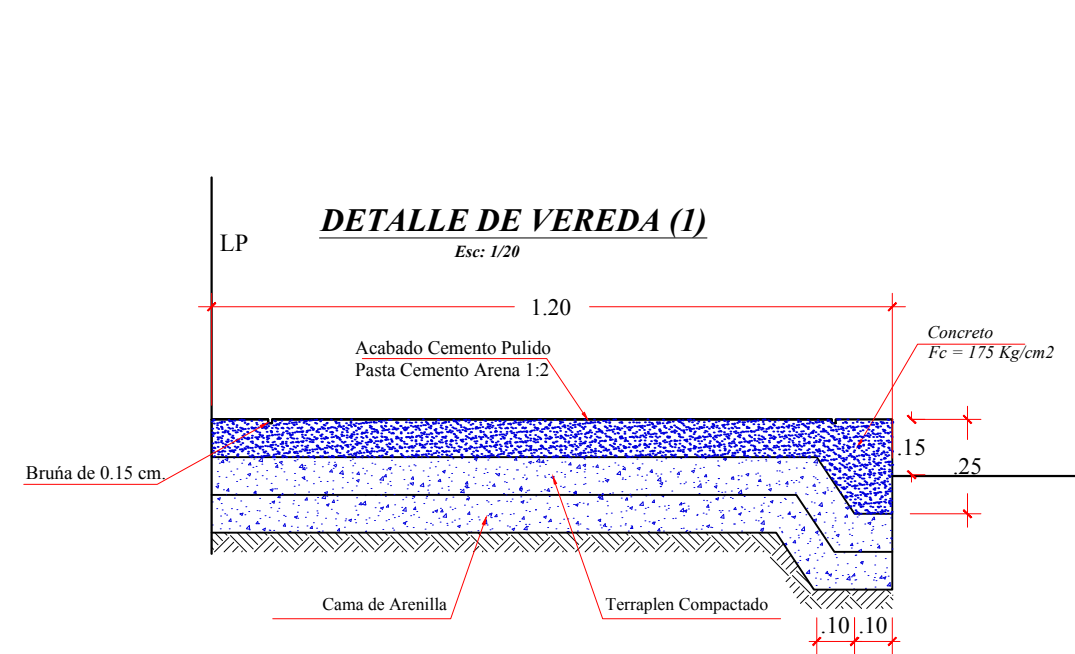
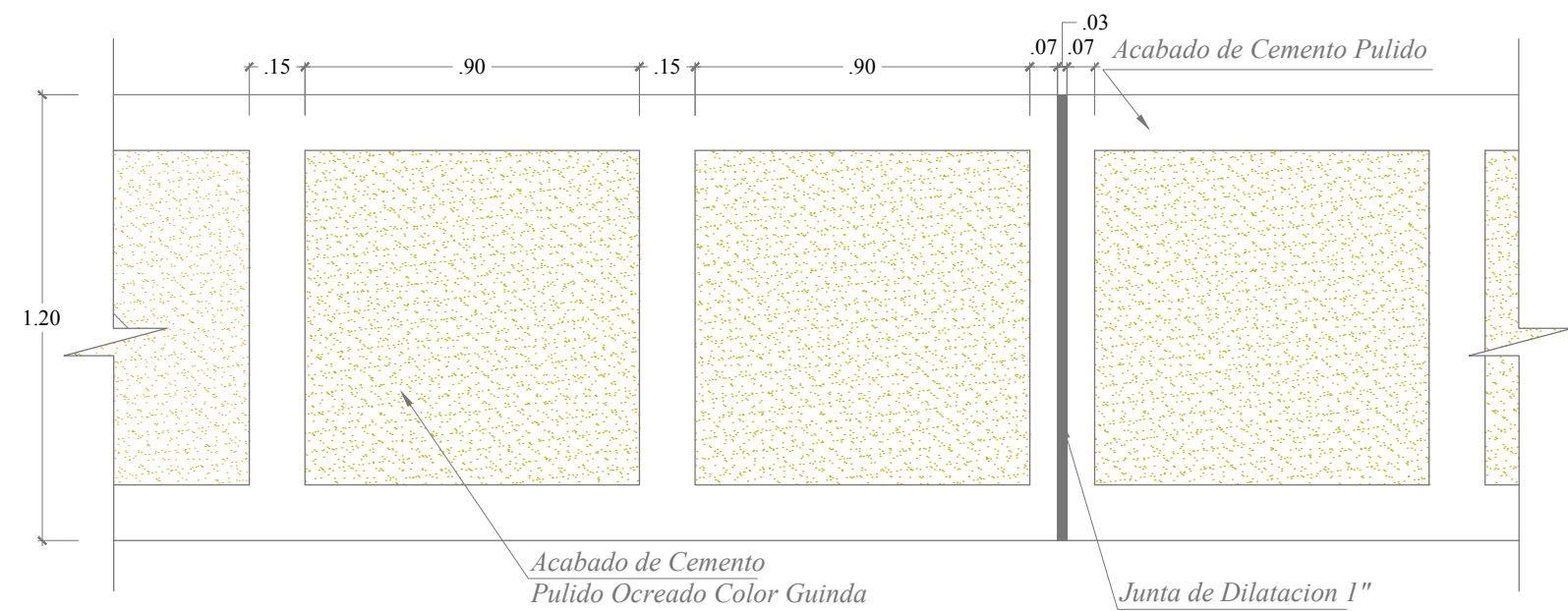
PROYECTO: CHICLAYO - POMALCA - SAN ISIDRO - SAN BORJA

PROYECTO: V-16

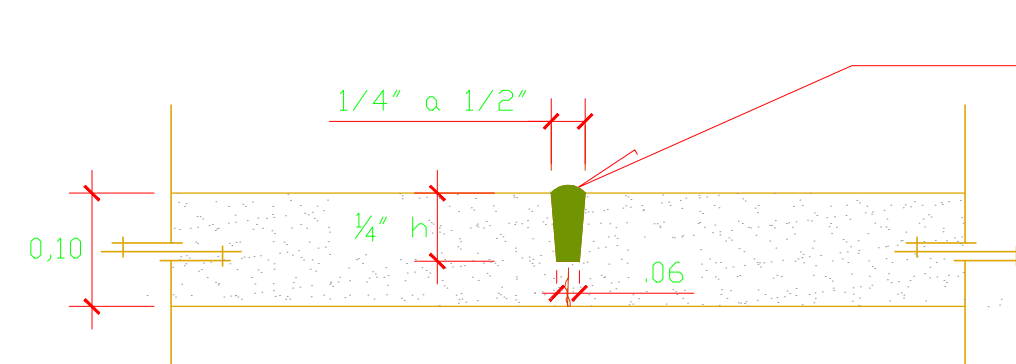
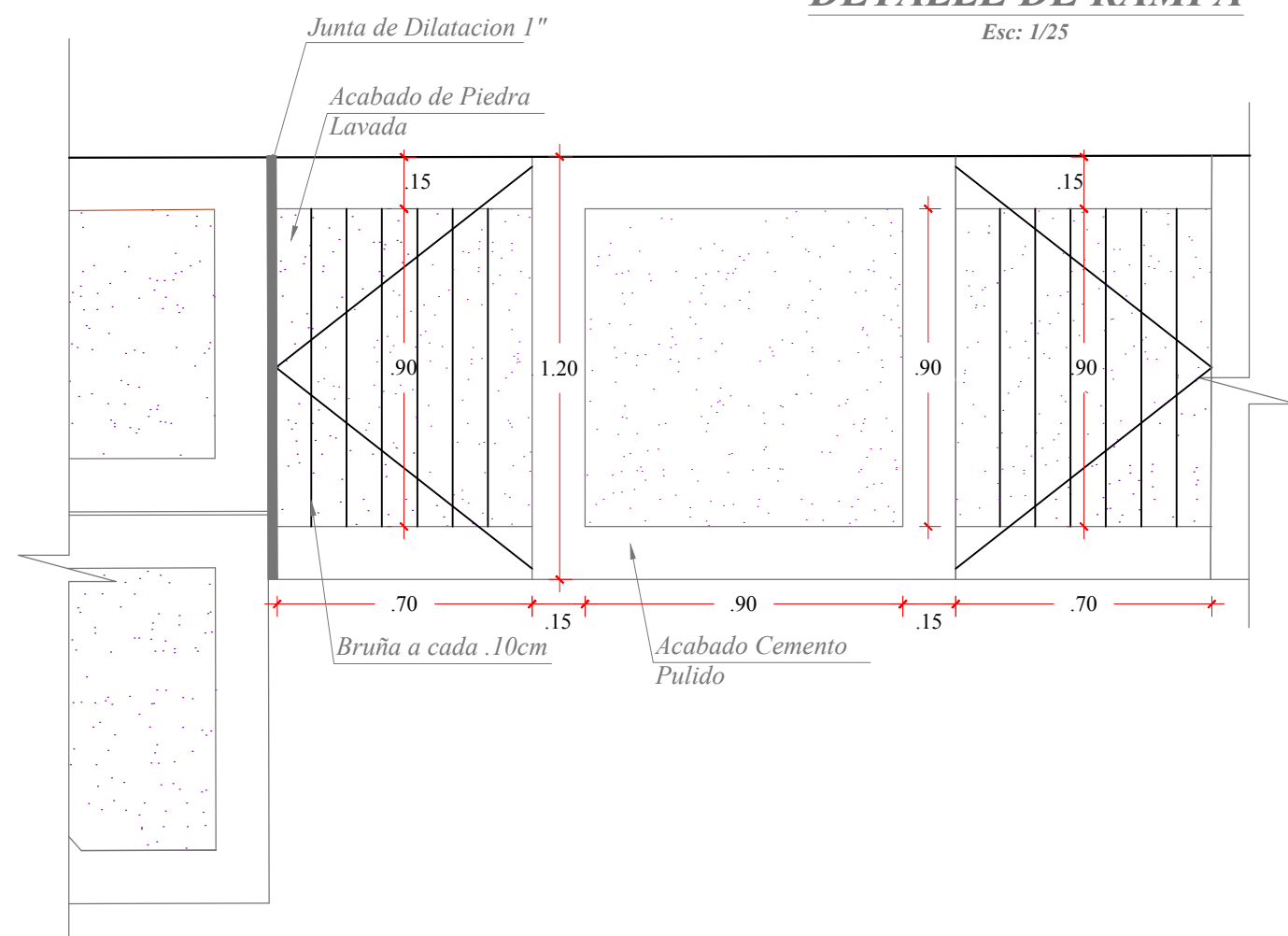


SECTOR 26
TERRENO DE EMPRESA POMALCA

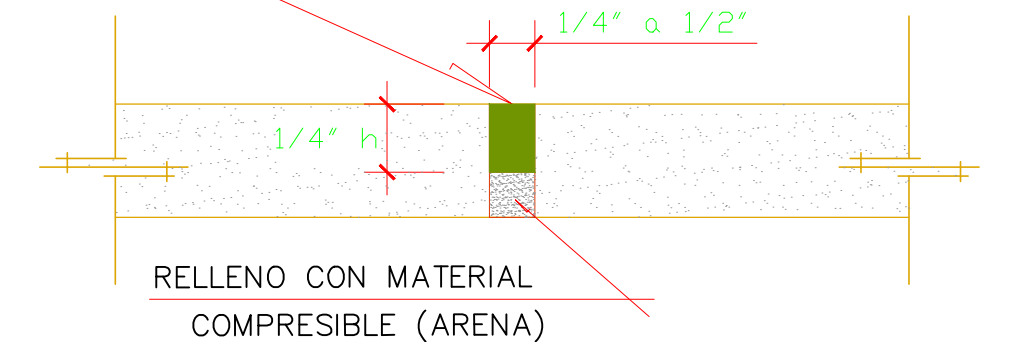
 UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTA DE INGENIERIA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		TESIS: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSIBILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, - LAMBAYEQUE 2018"	
TÍTULO: SEÑALIZACION		G.M.J.S. OCTUBRE - 2018	
AUTOR: GONZALES MUÑOZ, JOSE SANTOS		ESCALA: 1/500	
PRODUCTOR: CHICLAYO - POMALCA - SAN ISIDRO - SAN BORJA		S-18	



DETALLE DE RAMPA

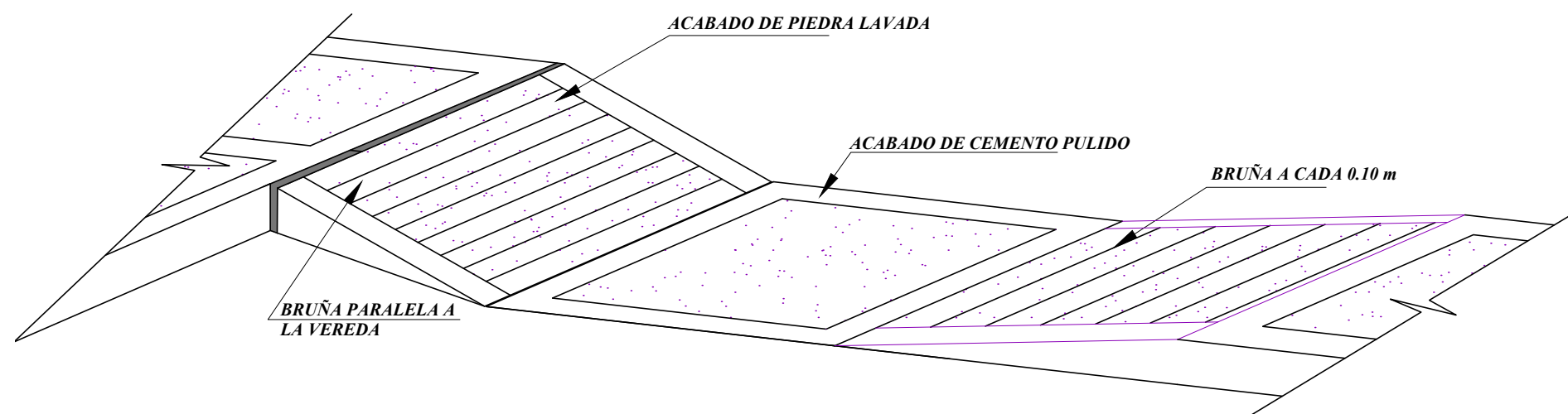


JUNTA DE CONTRACION DE VEREDA @ 3.00 m.
ESC. 1/10



JUNTA DE DILATACION DE VEREDA @ 30.00 m.
ESC. 1/10

ISOMETRIA DE RAMPA 02



 <p>UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</p> <p>FACULTA DE INGENIERIA ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p>		<p>TESIS:</p> <p>"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018"</p>	
<p>PLANO:</p> <p>DETALLE DE VEREDA</p>	<p>TESISTA:</p> <p>GONZALES MUÑOZ, JOSE SANTOS</p>	<p>DIBUJO CAD:</p> <p>G M J S</p>	<p>LAMINA:</p> <p>V-19</p>
<p>UBICACION:</p> <p>CHICLAYO - POMALCA - SAN ISIDRO - SAN BORJA</p>	<p>FECHA:</p> <p>OCTUBRE - 2018</p>	<p>ESCALA:</p> <p>INDICADA</p>	

METRADOS.

RESUMEN DE METRADOS

PROYECTO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

UBICACIÓN: SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	TOTAL
<u>01.00.00</u>	<u>TRABAJOS COMPLEMENTARIOS</u>		
01.01.00	OBRAS PROVISIONALES		
01.01.01	Almacen de Obra y Caseta Adicional Para Guardiania	mes	3.00
01.01.02	Señalización y Desvío de Transito	mes	3.00
01.01.03	Movilización y Desmovilización de Equipo	glb	1.00
<u>02.00.00</u>	<u>PAVIMENTACION</u>		
02.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.01.01	Movilización y Desmovilización de Equipo	m2	10,236.33
02.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.02.01	Corte de Material Suelto	m3	4,415.38
02.02.02	Perfilado y Compactación de la Subrasante	m2	10,236.33
02.02.03	Eliminación de Material Excedente	m3	5,740.01
02.03.00	PAVIMENTO FLEXIBLE		
02.03.01	Conformación y Compactación de Sub Base e=0.40 m (Material Granular)	m2	10,236.33
02.03.02	Conformación y Compactación de Base e=0.10 m (Material Granular - Afirmado)	m2	10,236.33
02.03.03	Imprimación Asfáltica	m2	10,236.33
02.03.04	Carpeta Asfáltica en Caliente de 2"	m2	10,236.33
02.05.00	SEÑALIZACION		
02.05.01	Pintado de Pavimento - Línea Discontinua	ml	744.99
02.05.02	Pintado de Pavimento - Letras	m2	912.44
<u>03.00.00</u>	<u>VEREDAS</u>		
03.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES		
03.01.01	Trazo, Niveles y Replanteo	m2	2,520.59
03.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.02.01	Corte de Terreno Manual para Veredas (e=0.20 mts.)	m2	2,520.59
03.02.02	Relleno con Material Arena Fina (e=0.10 m)	m2	2,520.59
03.02.03	Relleno con Material Afirmado (e= 0.10 m)	m2	2,520.59
03.02.04	Eliminación de Material Excedente con Transporte	m3	655.38
03.02.05	Encimado de Conexiones Domiciliarias de Agua y Desagüe	und	228.00
03.03.00	CONCRETO SIMPLE		

RESUMEN DE METRADOS

PROYECTO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

UBICACIÓN: SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	TOTAL
03.03.01	Concreto en Veredas $f_c=175$ kg/cm ²	m2	2,520.59
03.03.02	Concreto en Rampas para Minusvalido $f_c=175$ kg/cm ²	m2	220.80
03.03.03	Encofrado y Desencofrado en Veredas	m2	730.23
03.03.04	Curado con Aditivo Quimico en Concreto	m2	2,520.59
03.04.00	JUNTAS ASFALTICAS		
03.04.01	Juntas Asfálticas	ml	809.00
04.00.00	<u>CUNETAS</u>		
04.01.00	Cunetas de Concreto Simple $f_c=175$ kg/cm ²	ml	661.76
04.02.00	Encofrado y Desencofrado de Cunetas	m2	529.41
04.03.00	Curado de Concreto con Aditivo	m2	794.11
04.04.00	Junta de Dilatacion de 1" en Cunetas	ml	264.00
05.00.00	<u>OTROS</u>		
05.01.00	Medidas de Mitigacion de Impacto Ambiental	est	1.00
05.02.00	Nivelacion de Buzones en General	und	31.00
05.03.00	Nivelacion de Tapa de Valvula de Red de Agua	und	5.00
05.04.00	Reparacion de Avenidas de tuberias de agua y Desague Domiciliarias	glb	1.00

PLANILLA DE METRADOS

PROYECTO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

UBICACIÓN: SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA: OCTUBRE DEL 2018

[illegible]

PLANILLA DE METRADOS

PROYECTO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

UBICACIÓN: SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA: OCTUBRE DEL 2018

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	DIMENCIONAMIENTO (mts)			ESPONJA 0.30	N° DE ELEMEN	AREA (M2)	VOLUMEN (M3)	PARCIAL	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTURA						
02.02.03	Eliminacion de Material Excedente	m3							1,057.89	1,057.89	5,740.01
									770.96	770.96	
									3,501.31	3,501.31	
									1,147.71	1,147.71	
									109.37	109.37	
									116.95	116.95	
									313.86	313.86	
									500.91	500.91	
									641.58	641.58	
									942.00	942.00	
									275.26	275.26	
									290.75	290.75	
									567.78	567.78	
						1.30			536.74	697.76	
						1.30			534.71	695.12	
						1.30			1,152.15	1,497.80	
						1.30			551.23	716.60	
						1.30			49.52	64.38	
						1.30			39.27	51.05	
						1.30			110.93	144.21	
02.03.00	PAVIMENTO FLEXIBLE	m2							247.99	322.39	10,236.33
									214.47	278.81	
02.03.01	Conformación y Compactación de Sub Base e=0.40 m (Material Granular)	m2							510.69	663.90	
									90.25	117.33	
									123.80	160.94	
						1.30			253.63	329.72	
									1,057.89	1,057.89	
									770.96	770.96	
									3,501.31	3,501.31	
									1,147.71	1,147.71	
									109.37	109.37	
									116.95	116.95	
									313.86	313.86	
									500.91	500.91	
									641.58	641.58	
									942.00	942.00	
									275.26	275.26	
									290.75	290.75	
									567.78	567.78	

PLANILLA DE METRADOS

PROYECTO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

UBICACIÓN: SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA: OCTUBRE DEL 2018

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	DIMENSIONAMIENTO (mts)			ESPONJA 0.30	N° DE ELEMEN	AREA (M2)	VOLUMEN (M3)	PARCIAL	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTURA						
02.03.02	Conformación y Compactación de Base e=0.10 m (Material Granular - Afirmado)	m2									10,236.33
	Av. Apolinario Salcedo								1,057.89	1,057.89	
	Av. Los Sauces								770.96	770.96	
	Avenida 3								3,501.31	3,501.31	
	Ca. Los Robles								1,147.71	1,147.71	
	Calle 1								109.37	109.37	
	Calle 3								116.95	116.95	
	Calle 4								313.86	313.86	
	Calle 5								500.91	500.91	
	Calle 6								641.58	641.58	
	Calle 7								942.00	942.00	
	Calle 8 . Cdra. 1								275.26	275.26	
	Calle 8 . Cdra. 2								290.75	290.75	
	Calle 9								567.78	567.78	
02.03.03	Imprimacion Asfaltica	m2									10,236.33
	Av. Apolinario Salcedo								1,057.89	1,057.89	
	Av. Los Sauces								770.96	770.96	
	Avenida 3								3,501.31	3,501.31	
	Ca. Los Robles								1,147.71	1,147.71	
	Calle 1								109.37	109.37	
	Calle 3								116.95	116.95	
	Calle 4								313.86	313.86	
	Calle 5								500.91	500.91	
	Calle 6								641.58	641.58	
	Calle 7								942.00	942.00	
	Calle 8 . Cdra. 1								275.26	275.26	
	Calle 8 . Cdra. 2								290.75	290.75	
	Calle 9								567.78	567.78	
02.03.04	Carpeta Asfaltica en Caliente de 2"	m2									10,236.33
	Av. Apolinario Salcedo								1,057.89	1,057.89	
	Av. Los Sauces								770.96	770.96	
	Avenida 3								3,501.31	3,501.31	
	Ca. Los Robles								1,147.71	1,147.71	
	Calle 1								109.37	109.37	
	Calle 3								116.95	116.95	
	Calle 4								313.86	313.86	
	Calle 5								500.91	500.91	
	Calle 6								641.58	641.58	
	Calle 7								942.00	942.00	
	Calle 8 . Cdra. 1								275.26	275.26	
	Calle 8 . Cdra. 2								290.75	290.75	
	Calle 9								567.78	567.78	

PLANILLA DE METRADOS

PROYECTO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

UBICACIÓN: SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA: OCTUBRE DEL 2018

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	DIMENSIONAMIENTO (mts)			ESPONJA 0.30	N° DE ELEMEN	AREA (M2)	VOLUMEN (M3)	PARCIAL	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTURA						
02.05.00	SEÑALIZACION										
02.05.01	Pintado de Pavimento - Línea Discontinua	ml									744.99
	Av. Los Sauces		26.73				1.00			26.73	
			27.29				1.00			27.29	
			31.31				1.00			31.31	
	Avenida 3		86.69				1.00			86.69	
			44.66				1.00			44.66	
			38.38				1.00			38.38	
			39.10				1.00			39.10	
	Ca. Los Robles		54.70				1.00			54.70	
			84.34				1.00			84.34	
	Calle 6		27.66				1.00			27.66	
			32.88				1.00			32.88	
	Calle 7		86.96				1.00			86.96	
			85.86				1.00			85.86	
	Calle 8		40.66				1.00			40.66	
			37.77				1.00			37.77	
02.05.02	Pintado de Pavimento - Letras	m2									912.44
	Av. Apolinario Salcedo							46.26		46.26	
	Av. Los Sauces							29.98		29.98	
	Avenida 3							268.28		268.28	
	Ca. Los Robles							95.16		95.16	
	Calle 1							19.95		19.95	
	Calle 3							21.95		21.95	
	Calle 4							45.25		45.25	
	Calle 5							35.98		35.98	
	Calle 6							98.14		98.14	
	Calle 7							78.52		78.52	
	Calle 8 . Cdra. 1							39.26		39.26	
	Calle 8 . Cdra. 2							45.26		45.26	
	Calle 9							88.45		88.45	
03.00.00	VEREDAS										
03.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES										
03.01.01	Trazo, Niveles y Replanteo	m2									2,520.59
	Av. Apolinario Salcedo							213.26		213.26	
	Av. Los Sauces							122.23		122.23	
	Avenida 3							149.80		149.80	
	Ca. Los Robles							353.30		353.30	
	Calle 1							73.87		73.87	
	Calle 3							64.34		64.34	
	Calle 4							196.13		196.13	
	Calle 5							201.60		201.60	
	Calle 6							233.63		233.63	

PLANILLA DE METRADOS

PROYECTO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

UBICACIÓN: SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA: OCTUBRE DEL 2018

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	DIMENSIONAMIENTO (mts)			ESPONJA 0.30	N° DE ELEMEN	AREA (M2)	VOLUMEN (M3)	PARCIAL	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTURA						
03.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS							424.75		424.75	
								91.56		91.56	
03.02.01	Corte de Terreno Manual para Veredas (e=0.20 mts.)	m2						97.03		97.03	
								263.45		263.45	
								35.64		35.64	
								213.26		213.26	
								122.23		122.23	
								149.80		149.80	
								353.30		353.30	
								73.87		73.87	
								64.34		64.34	
								196.13		196.13	
								201.60		201.60	
								233.63		233.63	
								424.75		424.75	
								91.56		91.56	
								97.03		97.03	
								263.45		263.45	
								35.64		35.64	
03.02.02	Relleno con Material Arena Fina (e=0.10 m)	m2									
								213.26		213.26	
								122.23		122.23	
								149.80		149.80	
								353.30		353.30	
								73.87		73.87	
								64.34		64.34	
								196.13		196.13	
								201.60		201.60	
								233.63		233.63	
								424.75		424.75	
								91.56		91.56	
								97.03		97.03	
								263.45		263.45	
								35.64		35.64	
03.02.03	Relleno con Material Afirmado (e= 0.10 m)	m2									
								213.26		213.26	
								122.23		122.23	
								149.80		149.80	
								353.30		353.30	
								73.87		73.87	

PLANILLA DE METRADOS

PROYECTO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

UBICACIÓN: SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA: OCTUBRE DEL 2018

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	DIMENCIONAMIENTO (mts)			ESPONJA 0.30	N° DE ELEMEN	AREA (M2)	VOLUMEN (M3)	PARCIAL	TOTAL			
			LARGO	ANCHO	ALTURA									
03.02.04	Eliminación de Material Excedente con Transporte	m3	Calle 3					64.34		64.34	655.38			
			Calle 4					196.13		196.13				
			Calle 5					201.60		201.60				
			Calle 6					233.63		233.63				
			Calle 7					424.75		424.75				
			Calle 8 . Cdra. 1					91.56		91.56				
			Calle 8 . Cdra. 2					97.03		97.03				
			Calle 9					263.45		263.45				
			Martillos					35.64		35.64				
			Av. Apolinario Salcedo	Area Total=	213.26	0.20	1.30			55.45				
			Av. Los Sauces	Area Total=	122.23	0.20	1.30			31.78				
			Avenida 3	Area Total=	149.80	0.20	1.30			38.95				
			Ca. Los Robles	Area Total=	353.30	0.20	1.30			91.86				
			Calle 1	Area Total=	73.87	0.20	1.30			19.21				
			Calle 3	Area Total=	64.34	0.20	1.30			16.73				
			Calle 4	Area Total=	196.13	0.20	1.30			50.99				
			Calle 5	Area Total=	201.60	0.20	1.30			52.42				
			Calle 6	Area Total=	233.63	0.20	1.30			60.74				
			Calle 7	Area Total=	424.75	0.20	1.30			110.44				
			Calle 8 . Cdra. 1	Area Total=	91.56	0.20	1.30			23.81				
			Calle 8 . Cdra. 2	Area Total=	97.03	0.20	1.30			25.23				
			Calle 9	Area Total=	263.45	0.20	1.30			68.50				
			Martillos	Area Total=	35.64	0.20	1.30			9.27				
03.02.05	Encimado de Conexiones Domiciliarias de Agua y Desagüe	und	Av. Apolinario Salcedo				28			28.00	228.00			
			Av. Los Sauces				0			0.00				
			Avenida 3				19			19.00				
			Ca. Los Robles				48			48.00				
			Calle 1				0			0.00				
			Calle 3				0			0.00				
			Calle 4				20			20.00				
			Calle 5				23			23.00				
			Calle 6				10			10.00				
			Calle 7				57			57.00				
			Calle 8 . Cdra. 1				0			0.00				
			Calle 8 . Cdra. 2				0			0.00				
			Calle 9				23			23.00				
			03.03.00	CONCRETO SIMPLE	m2									2,520.59
			03.03.01	Concreto en Veredas f'c=175 kg/cm2		Av. Apolinario Salcedo				213.26			213.26	
Av. Los Sauces				122.23			122.23							

PLANILLA DE METRADOS

PROYECTO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

UBICACIÓN: SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA: OCTUBRE DEL 2018

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	DIMENCIONAMIENTO (mts)			ESPONJA 0.30	N° DE ELEMEN	AREA (M2)	VOLUMEN (M3)	PARCIAL	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTURA						
03.03.02	Avenida 3	m2						149.80		149.80	220.80
	Ca. Los Robles							353.30		353.30	
	Calle 1							73.87		73.87	
	Calle 3							64.34		64.34	
	Calle 4							196.13		196.13	
	Calle 5							201.60		201.60	
	Calle 6							233.63		233.63	
	Calle 7							424.75		424.75	
	Calle 8 . Cdra. 1							91.56		91.56	
	Calle 8 . Cdra. 2							97.03		97.03	
	Calle 9							263.45		263.45	
	Martillos							35.64		35.64	
	Concreto en Rampas para Minusvalido f'c=175 kg/cm2										
	Av. Apolinario Salcedo						4	2.40		9.60	
	Av. Los Sauces						7	2.40		16.80	
	Avenida 3						8	2.40		19.20	
	Ca. Los Robles						9	2.40		21.60	
	Calle 1						4	2.40		9.60	
	Calle 3						4	2.40		9.60	
	Calle 4						8	2.40		19.20	
	Calle 5						4	2.40		9.60	
03.03.03	Calle 6	m2					12	2.40		28.80	730.23
	Calle 7						8	2.40		19.20	
	Calle 8 . Cdra. 1						4	2.40		9.60	
	Calle 8 . Cdra. 2						4	2.40		9.60	
	Calle 9						16	2.40		38.40	
	Encofrado y Desencofrado en Veredas										
	Av. Apolinario Salcedo									61.90	
	Veredas		182.00		0.30			54.60			
	Junta de Dilatacion		73.00		0.10			7.30			
	Av. Los Sauces									35.10	
	Veredas		103.33		0.30			31.00			
	Junta de Dilatacion		41.00		0.10			4.10			
	Avenida 3									73.69	
	Veredas		216.62		0.30			64.99			
	Junta de Dilatacion		87.00		0.10			8.70			
	Ca. Los Robles									100.28	
	Veredas		294.94		0.30			88.48			
	Junta de Dilatacion		118.00		0.10			11.80			
	Calle 1									22.10	
	Veredas		66.34		0.30			19.90			
	Junta de Dilatacion		22.00		0.10			2.20			
	Calle 3									18.33	

PLANILLA DE METRADOS

PROYECTO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

UBICACIÓN: SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA: OCTUBRE DEL 2018

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	DIMENSIONAMIENTO (mts)			ESPONJA 0.30	N° DE ELEMEN	AREA (M2)	VOLUMEN (M3)	PARCIAL	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTURA						
03.03.04	Calle 4	Veredas	55.11		0.30			16.53			
		Junta de Dilatacion	18.00		0.10			1.80		55.75	
	Calle 5	Veredas	167.18		0.30			50.15			
		Junta de Dilatacion	56.00		0.10			5.60		57.32	
	Calle 6	Veredas	172.08		0.30			51.62			
		Junta de Dilatacion	57.00		0.10			5.70		65.72	
	Calle 7	Veredas	197.07		0.30			59.12			
		Junta de Dilatacion	66.00		0.10			6.60		121.64	
	Calle 8 . Cdra. 1	Veredas	357.79		0.30			107.34			
		Junta de Dilatacion	143.00		0.10			14.30		27.25	
	Calle 8 . Cdra. 2	Veredas	80.18		0.30			24.05			
		Junta de Dilatacion	32.00		0.10			3.20		28.77	
	Calle 9	Veredas	84.57		0.30			25.37			
		Junta de Dilatacion	34.00		0.10			3.40		62.38	
	Curado con Aditivo Quimico en Concreto	Veredas	187.26		0.30			56.18			
		Junta de Dilatacion	62.00		0.10			6.20			
	Curado con Aditivo Quimico en Concreto	m2									2,520.59
		Av. Apolinario Salcedo						213.26		213.26	
		Av. Los Sauces						122.23		122.23	
		Avenida 3						149.80		149.80	
		Ca. Los Robles						353.30		353.30	
		Calle 1						73.87		73.87	
		Calle 3						64.34		64.34	
		Calle 4						196.13		196.13	
		Calle 5						201.60		201.60	
		Calle 6						233.63		233.63	
		Calle 7						424.75		424.75	
		Calle 8 . Cdra. 1						91.56		91.56	
		Calle 8 . Cdra. 2						97.03		97.03	
		Calle 9						263.45		263.45	
		Martillos						35.64		35.64	
03.04.00	JUNTAS ASFALTICAS										
03.04.01	Juntas Asfálticas	ml									809.00
		Av. Apolinario Salcedo	73.00							73.00	
		Av. Los Sauces	41.00							41.00	
		Avenida 3	87.00							87.00	

PLANILLA DE METRADOS

PROYECTO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

UBICACIÓN: SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA: OCTUBRE DEL 2018[illegible]

PLANILLA DE METRADOS

PROYECTO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

UBICACIÓN: SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA: OCTUBRE DEL 2018

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	DIMENSIONAMIENTO (mts)			ESPONJA 0.30	N° DE ELEMEN	AREA (M2)	VOLUMEN (M3)	PARCIAL	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTURA						
05.01.00	Medidas de Mitigacion de Impacto Ambiental	est					1.00			1.00	1.00
05.02.00	Nivelacion de Buzones en General	und					31.00			31.00	31.00
05.03.00	Nivelacion de Tapa de Valvula de Red de Agua	und					5.00			5.00	5.00
05.04.00	Reparacion de Avenidas de tuberias de agua y Desague Domiciliarias	glb					1.00			1.00	1.00

PLANILLA DE VOLUMEN DE MOVIMIENTO DE TIERRA

PROYECTO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

UBICACIÓN: SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA: 14/05/2018

AV. APOLINARIO SALCEDO						
Estacion	Áreas (m2)		Volumenes (m3)		Volumen Acumulativo (m3)	
	Corte	Relleno	Corte	Relleno	Corte	Relleno
0+000	2.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	2.31	0.00	22.24	0.00	22.24	0.00
0+020	2.21	0.00	22.60	0.00	44.84	0.00
0+030	2.32	0.00	22.65	0.00	67.49	0.00
0+040	2.48	0.00	24.04	0.00	91.53	0.00
0+050	2.43	0.00	24.57	0.00	116.10	0.00
0+060	2.47	0.00	24.50	0.00	140.60	0.00
0+070	2.76	0.00	26.17	0.00	166.77	0.00
0+080	3.25	0.00	30.07	0.00	196.84	0.00
0+090	2.88	0.00	30.67	0.00	227.51	0.00
0+100	2.94	0.00	29.10	0.00	256.61	0.00
0+110	2.82	0.00	28.79	0.00	285.40	0.00
0+120	2.50	0.00	26.61	0.00	312.01	0.00
0+130	2.11	0.00	23.03	0.00	335.04	0.00
0+140	3.31	0.00	27.07	0.00	362.11	0.00
0+150	2.84	0.00	30.72	0.00	392.82	0.00
0+160	3.25	0.00	30.45	0.00	423.27	0.00
0+170	3.03	0.00	31.41	0.00	454.68	0.00
0+180	2.37	0.00	26.98	0.00	481.66	0.00
0+190	1.97	0.00	21.69	0.00	503.35	0.00
0+200	2.08	0.00	20.23	0.00	523.58	0.00
0+206.21	2.16	0.00	13.17	0.00	536.74	0.00

PLANILLA DE VOLUMEN DE MOVIMIENTO DE TIERRA

PROYECTO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

UBICACIÓN: SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA: 14/05/2018

AVENIDA LOS SAUCES						
Estacion	Áreas (m2)		Volumenes (m3)		Volumen Acumulativo (m3)	
	Corte	Relleno	Corte	Relleno	Corte	Relleno
0+000	4.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	5.64	0.00	50.08	0.00	50.08	0.00
0+020	5.43	0.00	55.34	0.00	105.42	0.00
0+030	5.19	0.00	53.10	0.00	158.52	0.00
0+040	4.27	0.00	47.29	0.00	205.81	0.00
0+050	3.80	0.00	40.34	0.00	246.15	0.00
0+060	3.88	0.00	38.38	0.00	284.53	0.00
0+070	3.82	0.00	38.47	0.00	323.01	0.00
0+080	4.21	0.00	40.12	0.00	363.13	0.00
0+090	3.83	0.00	40.19	0.00	403.32	0.00
0+100	3.28	0.00	35.57	0.00	438.89	0.00
0+110	3.44	0.00	33.60	0.00	472.49	0.00
0+120	4.17	0.00	38.03	0.00	510.52	0.00
0+126.01	3.88	0.00	24.19	0.00	534.71	0.00

AVENIDA 3						
Estacion	Áreas (m2)		Volumenes (m3)		Volumen Acumulativo (m3)	
	Corte	Relleno	Corte	Relleno	Corte	Relleno
0+000	4.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	2.62	0.00	34.66	0.00	34.66	0.00
0+020	1.84	0.00	22.30	0.00	56.96	0.00
0+030	2.02	0.00	19.28	0.00	76.23	0.00
0+040	2.97	0.00	24.97	0.00	101.20	0.00
0+050	3.73	0.00	33.51	0.00	134.71	0.00
0+060	5.23	0.00	44.81	0.00	179.53	0.00
0+070	6.55	0.00	58.92	0.00	238.45	0.00

PLANILLA DE VOLUMEN DE MOVIMIENTO DE TIERRA

PROYECTO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

UBICACIÓN: SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA: 14/05/2018

0+080	6.17	0.00	63.61	0.00	302.07	0.00
0+090	5.78	0.00	59.73	0.00	361.80	0.00
0+100	5.48	0.00	56.25	0.00	418.05	0.00
0+110	5.17	0.00	53.24	0.00	471.29	0.00
0+120	4.95	0.00	50.61	0.00	521.90	0.00
0+130	4.60	0.00	47.76	0.00	569.66	0.00
0+140	4.32	0.00	44.61	0.00	614.27	0.00
0+150	3.63	0.00	39.73	0.00	654.00	0.00
0+160	4.31	0.00	39.69	0.00	693.69	0.00
0+170	4.50	0.00	44.04	0.00	737.73	0.00
0+180	5.27	0.00	48.85	0.00	786.59	0.00
0+190	4.40	0.00	48.35	0.00	834.94	0.00
0+200	3.93	0.00	41.61	0.00	876.55	0.00
0+210	4.77	0.00	43.50	0.00	920.05	0.00
0+220	5.54	0.00	51.59	0.00	971.65	0.00
0+230	5.30	0.00	54.22	0.00	1,025.87	0.00
0+240	5.51	0.00	54.03	0.00	1,079.89	0.00
0+250	5.21	0.00	53.56	0.00	1,133.45	0.00
0+253.38	5.870	0.00	18.70	0.00	1,152.15	0.00

CALLE LOS ROBLES						
Estacion	Áreas (m2)		Volumenes (m3)		Volumen Acumulativo (m3)	
	Corte	Relleno	Corte	Relleno	Corte	Relleno
0+000	4.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	4.11	0.00	44.09	0.00	44.09	0.00
0+020	3.64	0.00	38.78	0.00	82.87	0.00
0+030	2.99	0.00	33.16	0.00	116.03	0.00
0+040	2.20	0.00	25.93	0.00	141.96	0.00
0+050	3.01	0.00	26.03	0.00	167.99	0.00

PLANILLA DE VOLUMEN DE MOVIMIENTO DE TIERRA

PROYECTO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

UBICACIÓN: SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA: 14/05/2018

0+060	3.46	0.00	32.36	0.00	200.35	0.00
0+070	3.34	0.00	33.99	0.00	234.34	0.00
0+080	3.81	0.00	35.71	0.00	270.05	0.00
0+090	3.11	0.00	34.58	0.00	304.63	0.00
0+100	3.63	0.00	33.71	0.00	338.34	0.00
0+110	2.98	0.00	33.08	0.00	371.42	0.00
0+120	3.11	0.00	30.48	0.00	401.91	0.00
0+130	3.30	0.00	32.07	0.00	433.98	0.00
0+140	2.99	0.00	31.45	0.00	465.42	0.00
0+150	3.14	0.00	30.67	0.00	496.10	0.00
0+160	3.59	0.00	33.68	0.00	529.78	0.00
0+165.94	3.63	0.00	21.45	0.00	551.23	0.00

CALLE 1						
Estacion	Áreas (m2)		Volumenes (m3)		Volumen Acumulativo (m3)	
	Corte	Relleno	Corte	Relleno	Corte	Relleno
0+000	1.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	1.14	0.00	11.57	0.00	11.57	0.00
0+020	1.47	0.00	13.03	0.00	24.60	0.00
0+030	1.55	0.00	15.09	0.00	39.69	0.00
0+036.00	1.72	0.00	9.83	0.00	49.52	0.00

CALLE 3						
Estacion	Áreas (m2)		Volumenes (m3)		Volumen Acumulativo (m3)	
	Corte	Relleno	Corte	Relleno	Corte	Relleno
0+000	0.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	1.14	0.00	10.03	0.00	10.03	0.00
0+020	1.67	0.00	14.05	0.00	24.08	0.00
0+028.36	1.96	0.00	15.19	0.00	39.27	0.00

PLANILLA DE VOLUMEN DE MOVIMIENTO DE TIERRA

PROYECTO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

UBICACIÓN: SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA: 14/05/2018

CALLE 4						
Estacion	Áreas (m2)		Volumenes (m3)		Volumen Acumulativo (m3)	
	Corte	Relleno	Corte	Relleno	Corte	Relleno
0+000	1.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	0.70	0.00	9.19	0.00	9.19	0.00
0+020	1.00	0.00	8.49	0.00	17.69	0.00
0+030	1.05	0.00	10.27	0.00	27.96	0.00
0+040	1.33	0.00	11.94	0.00	39.90	0.00
0+050	1.04	0.00	11.89	0.00	51.79	0.00
0+060	1.30	0.00	11.76	0.00	63.55	0.00
0+070	1.34	0.00	13.23	0.00	76.78	0.00
0+080	1.66	0.00	15.02	0.00	91.80	0.00
0+090	1.65	0.00	16.57	0.00	108.37	0.00
0+091.57	1.61	0.00	2.55	0.00	110.93	0.00

CALLE 5						
Estacion	Áreas (m2)		Volumenes (m3)		Volumen Acumulativo (m3)	
	Corte	Relleno	Corte	Relleno	Corte	Relleno
0+000	2.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	2.89	0.00	25.17	0.00	25.17	0.00
0+020	2.90	0.00	28.94	0.00	54.11	0.00
0+030	2.67	0.00	27.85	0.00	81.96	0.00
0+040	2.99	0.00	28.28	0.00	110.25	0.00
0+050	3.15	0.00	30.68	0.00	140.92	0.00
0+060	2.54	0.00	28.42	0.00	169.34	0.00
0+070	2.77	0.00	26.53	0.00	195.87	0.00
0+080	3.18	0.00	29.77	0.00	225.64	0.00
0+086.63	3.56	0.00	22.35	0.00	247.99	0.00

PLANILLA DE VOLUMEN DE MOVIMIENTO DE TIERRA

PROYECTO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

UBICACIÓN: SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA: 14/05/2018

CALLE 6 - Cdra. 1						
Estacion	Áreas (m2)		Volumenes (m3)		Volumen Acumulativo (m3)	
	Corte	Relleno	Corte	Relleno	Corte	Relleno
0+000	3.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	3.19	0.00	33.97	0.00	33.97	0.00
0+020	2.60	0.00	28.94	0.00	62.90	0.00
0+030	2.40	0.00	25.02	0.00	87.92	0.00
0+040	1.91	0.00	21.57	0.00	109.49	0.00
0+050	2.04	0.00	19.75	0.00	129.25	0.00
0+060	1.83	0.00	19.36	0.00	148.61	0.00
0+070	2.22	0.00	20.26	0.00	168.87	0.00
0+071.86	1.99	0.00	3.92	0.00	172.79	0.00

CALLE 6 - Cdra. 2						
Estacion	Áreas (m2)		Volumenes (m3)		Volumen Acumulativo (m3)	
	Corte	Relleno	Corte	Relleno	Corte	Relleno
0+000	0.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	0.98	0.00	9.75	0.00	9.75	0.00
0+020	1.43	0.00	12.07	0.00	21.82	0.00
0+021.86	2.75	0.00	19.85	0.00	41.68	0.00

CALLE 7						
Estacion	Áreas (m2)		Volumenes (m3)		Volumen Acumulativo (m3)	
	Corte	Relleno	Corte	Relleno	Corte	Relleno
0+000	3.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	3.11	0.00	30.76	0.00	30.76	0.00
0+020	3.75	0.00	34.32	0.00	65.08	0.00
0+030	4.31	0.00	40.32	0.00	105.40	0.00

PLANILLA DE VOLUMEN DE MOVIMIENTO DE TIERRA

PROYECTO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

UBICACIÓN: SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA: 14/05/2018

0+040	3.62	0.00	39.66	0.00	145.06	0.00
0+050	3.05	0.00	33.37	0.00	178.43	0.00
0+060	2.92	0.00	29.86	0.00	208.29	0.00
0+070	3.09	0.00	30.06	0.00	238.35	0.00
0+080	3.06	0.00	30.76	0.00	269.11	0.00
0+090	2.45	0.00	27.54	0.00	296.65	0.00
0+100	1.71	0.00	20.78	0.00	317.43	0.00
0+110	1.89	0.00	17.97	0.00	335.40	0.00
0+120	2.08	0.00	19.84	0.00	355.24	0.00
0+130	1.87	0.00	19.78	0.00	375.02	0.00
0+140	1.95	0.00	19.14	0.00	394.17	0.00
0+150	2.34	0.00	21.48	0.00	415.65	0.00
0+160	2.57	0.00	24.54	0.00	440.20	0.00
0+170	2.33	0.00	24.49	0.00	464.69	0.00
0+180	2.62	0.00	24.78	0.00	489.47	0.00
0+187.99	2.69	0.00	21.21	0.00	510.69	0.00

CALLE 8 - Cdra. 1

Estacion	Áreas (m2)		Volumenes (m3)		Volumen Acumulativo (m3)	
	Corte	Relleno	Corte	Relleno	Corte	Relleno
0+000	3.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	2.21	0.00	26.16	0.00	26.16	0.00
0+020	1.63	0.00	19.20	0.00	45.36	0.00
0+030	2.53	0.00	20.77	0.00	66.13	0.00
0+040	2.30	0.00	24.12	0.00	90.25	0.00

CALLE 8 - Cdra. 2

Estacion	Áreas (m2)		Volumenes (m3)		Volumen Acumulativo (m3)	
	Corte	Relleno	Corte	Relleno	Corte	Relleno

PLANILLA DE VOLUMEN DE MOVIMIENTO DE TIERRA

PROYECTO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

UBICACIÓN: SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA: 14/05/2018

0+000	2.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020	2.53	0.00	51.68	0.00	51.68	0.00
0+040	3.70	0.00	62.28	0.00	113.95	0.00
0+042.75	3.47	0.00	9.84	0.00	123.80	0.00

CALLE 9						
Estacion	Áreas (m2)		Volumenes (m3)		Volumen Acumulativo (m3)	
	Corte	Relleno	Corte	Relleno	Corte	Relleno
0+000	2.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	2.55	0.00	23.06	0.00	23.06	0.00
0+020	2.31	0.00	24.33	0.00	47.38	0.00
0+030	2.31	0.00	23.09	0.00	70.47	0.00
0+040	2.94	0.00	26.23	0.00	96.71	0.00
0+050	2.01	0.00	24.76	0.00	121.47	0.00
0+060	1.58	0.00	17.97	0.00	139.44	0.00
0+070	1.33	0.00	14.57	0.00	154.01	0.00
0+080	1.55	0.00	14.39	0.00	168.40	0.00
0+090	1.77	0.00	16.59	0.00	184.99	0.00
0+100	2.16	0.00	19.64	0.00	204.63	0.00
0+110	2.55	0.00	23.53	0.00	228.16	0.00
0+120	2.27	0.00	24.08	0.00	252.24	0.00
0+120.62	2.21	0.00	1.39	0.00	253.63	0.00

PRESUPUESTO.

Presupuesto					
Presupuesto	0201003	DISEÑO LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018			
Subpresupuesto	001	DISEÑO LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018			
Cliente	TESISTA: JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ			Costo al	20/07/2018
Lugar	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - POMALCA				

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	TRABAJOS COMPLEMENTARIOS				18,132.00
01.01	OBRAS PROVISIONALES				18,132.00
01.01.01	ALMACÉN DE OBRA Y CASETA ADICIONAL PARA GUARDIANÍA.	mes	3.00	1,100.00	3,300.00
01.01.02	SEÑALIZACIONES Y DESVIO DE TRANSITO	glb	1.00	4,150.00	4,150.00
01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb	1.00	10,682.00	10,682.00
02	PAVIMENTOS				1,368,102.72
02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				54,252.55
02.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	10,236.33	5.30	54,252.55
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				190,901.75
02.02.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO	m3	4,415.38	8.69	38,369.65
02.02.02	PERFILADO Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE	m2	10,236.33	2.43	24,874.28
02.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON TRANSPORTE	m3	5,740.01	22.24	127,657.82
02.03	PAVIMENTO FLEXIBLE				1,108,389.80
02.03.01	CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUB BASE E=0.40 m (MATERIAL GRANULAR)	m2	10,236.33	22.10	226,222.89
02.03.02	CONFORMACION Y COMPACTACION DE BASE E=0.10 m (MATERIAL GRANULAR AFIRMADO)	m2	10,236.33	26.95	275,869.09
02.03.03	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	10,236.33	11.31	115,772.89
02.03.04	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	m2	10,236.33	47.92	490,524.93
02.04	SEÑALIZACION				14,558.62
02.04.01	PINTADO DE PAVIMENTO - LINEA DISCONTINUA	m	744.99	5.20	3,873.95
02.04.02	PINTADO DE PAVIMENTO - LETRAS	m2	912.44	11.71	10,684.67
03	VEREDAS				335,270.94
03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				3,906.91
03.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	2,520.59	1.55	3,906.91
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				138,855.35
03.02.01	CORTE DE TERRENO MANUAL PARA VEREDAS (E=0.20 mts.)	m2	2,520.59	6.44	16,232.60
03.02.02	RELLENO CON MATERIAL ARENA FINA (e=0.10 m)	m2	2,520.59	16.27	41,010.00
03.02.03	RELLENO CON MATERIAL AFIRMADO (e= 0.10 m)	m2	2,520.59	19.42	48,949.86
03.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON TRANSPORTE	m3	655.38	22.24	14,575.65
03.02.05	ENCIMADO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA Y DESAGUE	und	228.00	79.33	18,087.24
03.03	CONCRETO SIMPLE				185,632.18
03.03.01	CONCRETO EN VEREDAS f'c= 175 kg/cm2, e=4"	m2	2,520.59	48.93	123,332.47
03.03.02	CONCRETO EN RAMPAS PARA MINUSVALIDO f'c=175 kg/cm2	m2	220.80	57.89	12,782.11
03.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	m2	730.23	40.68	29,705.76
03.03.04	CURADO CON ADITIVO QUIMICO EN CONCRETO	m2	2,520.59	7.86	19,811.84
03.04	JUNTAS				6,876.50
03.04.01	JUNTAS ASFALTICAS	m	809.00	8.50	6,876.50
04	CUNETAS				73,130.20
04.01	CUNETAS DE CONCRETO DE f'c=175 kg/cm2	m	661.76	66.44	43,967.33
04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS	m2	529.41	39.81	21,075.81
04.03	CURADO CON ADITIVO QUIMICO EN CONCRETO	m2	794.11	7.86	6,241.70
04.04	JUNTA DE DILATACION DE 1" EN CUNETA	m	264.00	6.99	1,845.36
05	OTROS				37,188.32
05.01	MEDIDAS DE MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	est	1.00	20,050.00	20,050.00
05.02	NIVELACION DE BUZONES EN GENERAL	und	31.00	219.97	6,819.07
05.03	NIVELACION DE TAPAS DE VALVULAS DE RED DE AGUA	und	5.00	233.85	1,169.25
05.04	REPARACION DE AVERIAS DE TUBERIAS DE AGUA Y DESAGUE DOMICILIARIAS	glb	1.00	9,150.00	9,150.00
COSTO DIRECTO					1,831,824.18
GASTOS GENERALES (10% C.D.)					183,182.42
UTILIDAD (5% C.D.)					91,591.21
SUB TOTAL					2,106,597.81
I.G.V. (18% S.T.)					379,187.61
PRESUPUESTO TOTAL					2,485,785.42

Presupuesto

Presupuesto 0201003 DISEÑO LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

Subpresupuesto 001 DISEÑO LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

Cliente TESISTA: JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ Costo al 20/07/2018

Lugar LAMBAYEQUE - CHICLAYO - POMALCA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
------	-------------	------	---------	------------	-------------

SON : DOS MILLONES CUATROCIENTOS OCHENTICINCO MIL SETECIENTOS OCHENTICINCO Y 42/100 NUEVOS SOLES

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201003	DISEÑO LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018		
Subpresupuesto	001	DISEÑO LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTR	Fecha presupuesto	20/07/2018
Partida	01.01.01	ALMACÉN DE OBRA Y CASETA ADICIONAL PARA GUARDIANÍA.		

Rendimiento	mes/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mes	1,100.00
-------------	---------	------------	------------	----------------------------------	----------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
04230500010019	SC DE ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACEN	mes		1.0000	1,100.00	1,100.00
						1,100.00

Partida	01.01.02	SEÑALIZACIONES Y DESVIO DE TRANSITO
---------	----------	-------------------------------------

Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb	4,150.00
-------------	---------	------------	------------	----------------------------------	----------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
02630200010012	POSTE DE SEGURIDAD	und		30.0000	65.00	1,950.00
02671100040008	SEÑAL VERTICAL PREVENTIVA	und		30.0000	35.00	1,050.00
0267110029	CINTA DE SEÑALIZACION	m		500.0000	0.50	250.00
0271050157	ROLLO DE MALLA DE SEGURIDAD	rl		20.0000	45.00	900.00
						4,150.00

Partida	01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS
---------	----------	--

Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb	10,682.00
-------------	---------	------------	------------	----------------------------------	-----------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Equipos					
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO - 70/100 HP, 7-9 ton	hm	0.2500	2.0000	110.00	220.00
0301100011	RODILLO TANDEM ESTATICO AUTOPROPULSADO 58-70HP 8-10T	hm	0.2500	2.0000	135.00	270.00
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125 HP 2.5 yd3	hm	0.2500	2.0000	180.00	360.00
03011600020004	MINI CARGADOR	hm	0.2500	2.0000	95.00	190.00
03012000010004	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	0.2500	2.0000	175.00	350.00
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	0.2500	2.0000	125.00	250.00
03012200080003	CAMION IMPRIMADOR DE 1200 gl	hm	0.2500	2.0000	118.50	237.00
0301220014	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,500 gl	hm	0.2500	2.0000	115.00	230.00
0301330017	FRESADORA	hm	0.8000	6.4000	850.00	5,440.00
0301330018	CAMA BAJA FRESADORA	hm	0.1250	1.0000	2,565.00	2,565.00
0301390005	BARREDORA MECANICA	hm	0.2500	2.0000	75.00	150.00
0301390009	PAVIMENTADORA	hm	0.3500	2.8000	150.00	420.00
						10,682.00

Partida	02.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO
---------	----------	----------------------------

Rendimiento	m2/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2	5.30
-------------	--------	--------------	--------------	---------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	17.03	1.14
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0667	15.33	1.02
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0667	21.04	1.40
						3.56
	Materiales					
02130300010003	YESO BOLSA 25 kg	bol		0.0020	4.50	0.01
0231040002	ESTACAS DE MADERA	p2		0.0200	5.20	0.10
0240020019	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0010	39.85	0.04
						0.15
	Equipos					
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0667	13.75	0.92
0301000024	NIVEL TOPOGRAFICO	he	1.0000	0.0667	6.50	0.43
0301000028	MIRA TOPOGRAFICA	hm	1.0000	0.0667	2.00	0.13
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.56	0.11
						1.59

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201003 DISEÑO LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018**

Subpresupuesto **001 DISEÑO LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTR**

Fecha presupuesto **20/07/2018**

Partida **02.02.01 CORTE DE MATERIAL SUELTO**

Rendimiento **m3/DIA** MO. 240.0000 EQ. 240.0000 Costo unitario directo por : m3 **8.69**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.1333	15.33	2.04
0101010007	OFICIAL GASFITERO	hh	0.5000	0.0167	17.03	0.28
01010300080001	CONTROLADOR OFICIAL	hh	1.0000	0.0333	17.03	0.57
2.89						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.89	0.14
03011800010004	TRACTOR DE ORUGA FRONTAL D7-F	hm	1.0000	0.0333	170.00	5.66
5.80						

Partida **02.02.02 PERFILADO Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE**

Rendimiento **m2/DIA** MO. 1,215.0000 EQ. 1,215.0000 Costo unitario directo por : m2 **2.43**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0263	15.33	0.40
01010300080001	CONTROLADOR OFICIAL	hh	1.0000	0.0066	17.03	0.11
0.51						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.51	0.03
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO - 70/100 HP, 7-9 ton	hm	1.0000	0.0066	110.00	0.73
03012000010004	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0066	175.00	1.16
1.92						

Partida **02.02.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON TRANSPORTE**

Rendimiento **m3/DIA** MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : m3 **22.24**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0160	17.03	0.27
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0320	15.33	0.49
0.76						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.76	0.04
0301160001	CARGADOR FRONTAL	hm	1.0000	0.0320	170.00	5.44
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	4.0000	0.1280	125.00	16.00
21.48						

Partida **02.03.01 CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUB BASE E=0.40 m (MATERIAL GRANULAR)**

Rendimiento **m2/DIA** MO. 1,200.0000 EQ. 1,200.0000 Costo unitario directo por : m2 **22.10**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0067	21.01	0.14
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0067	17.03	0.11
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0267	15.33	0.41
0.66						
Materiales						
02070400010007	MATERIAL GRANULAR	m3		0.3000	65.00	19.50
19.50						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.66	0.03
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO - 70/100 HP, 7-9 ton	hm	1.0000	0.0067	110.00	0.74

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201003 DISEÑO LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018**

Subpresupuesto **001 DISEÑO LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTR**

Fecha presupuesto **20/07/2018**

03012000010004	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0067	175.00	1.17
						1.94

Partida **02.03.02 CONFORMACION Y COMPACTACION DE BASE E=0.10 m (MATERIAL GRANULAR AFIRMADO)**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **1,200.0000** EQ. **1,200.0000** Costo unitario directo por : m2 **26.95**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0067	21.01	0.14
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0067	17.03	0.11
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0267	15.33	0.41
						0.66
Materiales						
0207020003	AFIRMADO	m3		0.3000	67.80	20.34
0290130022	AGUA	m3		0.3500	8.00	2.80
						23.14
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.66	0.03
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO - 70/100 HP, 7-9 ton	hm	1.0000	0.0067	110.00	0.74
03012000010004	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0067	175.00	1.17
0301220012	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 2,000 GAL.	hm	1.0000	0.0067	180.00	1.21
						3.15

Partida **02.03.03 IMPRIMACION ASFALTICA**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **3,500.0000** EQ. **3,500.0000** Costo unitario directo por : m2 **11.31**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0023	17.03	0.04
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0137	15.33	0.21
						0.25
Materiales						
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal		0.3500	12.00	4.20
						4.20
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.25	0.01
03011400060004	COMPRESORA NEUMATICA 150 HP, 380-590 PCM	hm	1.0000	0.0023	160.00	0.37
03012200080002	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl	hm	1.0000	0.0023	210.00	0.48
0301470001	HERRAMIENTAS MENORES PARA OBRA (CAMPO)	glb		1.0000	6.00	6.00
						6.86

Partida **02.03.04 CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **6,000.0000** EQ. **6,000.0000** Costo unitario directo por : m2 **47.92**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	0.0053	21.01	0.11
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.0107	15.33	0.16
						0.27
Materiales						
0201050005	MEZCLA ASFALTICA	m3		0.0700	505.00	35.35
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0600	50.85	3.05
						38.40
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.27	0.01
0301100009	RODILLO NEUMATICO AUTOP. 127 HP 8-23 TON	hm	1.0000	0.0013	190.00	0.25
0301100011	RODILLO TANDEM ESTATICO AUTOPROPULSADO 58-70HP 8-10T	hm	1.0000	0.0013	135.00	0.18
03011600010007	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-155 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0013	220.00	0.29
03012200040007	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3.	hm	8.0000	0.0107	210.00	2.25

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201003 DISEÑO LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018**

Subpresupuesto **001 DISEÑO LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTR**

Fecha presupuesto **20/07/2018**

03013900020002	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP 10-16'	hm	1.0000	0.0013	210.00	0.27
0301470001	HERRAMIENTAS MENORES PARA OBRA (CAMPO)	glb		1.0000	6.00	6.00
						9.25

Partida **02.04.01 PINTADO DE PAVIMENTO - LINEA DISCONTINUA**

Rendimiento **m/DIA** MO. **750.0000** EQ. **750.0000** Costo unitario directo por : m **5.20**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0213	21.01	0.45
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0107	15.33	0.16
						0.61
Materiales						
0213040002	TIZA	bol		0.0070	17.20	0.12
0240020020	PINTURA DE TRAFICO	gal		0.0200	50.85	1.02
0240080017	DISOLVENTE XILOL	gal		0.0200	55.00	1.10
						2.24
Equipos						
0301120002	EQUIPO DE PINTURA	hm	1.0000	0.0107	60.00	0.64
0301120005	MAQUINA PARA PINTR PAVIIMIENTOS	hm	1.0000	0.0107	85.00	0.91
03012200030005	CAMIONETA PICK UP 1ton.	hm	1.0000	0.0107	75.00	0.80
						2.35

Partida **02.04.02 PINTADO DE PAVIMENTO - LETRAS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **1,200.0000** EQ. **1,200.0000** Costo unitario directo por : m2 **11.71**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0067	21.01	0.14
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0200	15.33	0.31
						0.45
Materiales						
0240020020	PINTURA DE TRAFICO	gal		0.1200	50.85	6.10
0240080017	DISOLVENTE XILOL	gal		0.0900	55.00	4.95
						11.05
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.45	0.01
0301120002	EQUIPO DE PINTURA	hm	0.5000	0.0033	60.00	0.20
						0.21

Partida **03.01.01 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **1,000.0000** EQ. **1,000.0000** Costo unitario directo por : m2 **1.55**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0320	15.33	0.49
0101030000	TOPOGRAFO	hh	2.0000	0.0160	21.04	0.34
						0.83
Materiales						
0204030005	ACERO DE REFUERZO fy = 4200 kg/cm2	kg		0.0200	5.20	0.10
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0050	5.20	0.03
02130300010003	YESO BOLSA 25 kg	bol		0.0250	4.50	0.11
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0264	5.20	0.14
0240020019	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0025	39.85	0.10
0276010010	WINCHA METALICA	und		0.0010	15.00	0.02
						0.50
Equipos						
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0080	13.75	0.11
0301000024	NIVEL TOPOGRAFICO	he	1.0000	0.0080	6.50	0.05
0301000028	MIRA TOPOGRAFICA	hm	1.0000	0.0080	2.00	0.02

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201003 DISEÑO LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018**

Subpresupuesto **001 DISEÑO LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTR**

Fecha presupuesto **20/07/2018**

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	5.0000	0.83	0.04
					0.22

Partida **03.02.01 CORTE DE TERRENO MANUAL PARA VEREDAS (E=0.20 mts.)**

Rendimiento	m2/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m2	6.44
-------------	--------	-------------	-------------	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4000	15.33	6.13
						6.13
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	6.13	0.31
						0.31

Partida **03.02.02 RELLENO CON MATERIAL ARENA FINA (e=0.10 m)**

Rendimiento	m2/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m2	16.27
-------------	--------	-------------	-------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.5333	15.33	8.18
						8.18
Materiales						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.1500	50.85	7.63
0290130022	AGUA	m3		0.0060	8.00	0.05
						7.68
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	8.18	0.41
						0.41

Partida **03.02.03 RELLENO CON MATERIAL AFIRMADO (e= 0.10 m)**

Rendimiento	m2/DIA	MO. 28.0000	EQ. 28.0000	Costo unitario directo por : m2	19.42
-------------	--------	-------------	-------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.5714	15.33	8.76
						8.76
Materiales						
0207020003	AFIRMADO	m3		0.1500	67.80	10.17
0290130022	AGUA	m3		0.0060	8.00	0.05
						10.22
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	8.76	0.44
						0.44

Partida **03.02.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON TRANSPORTE**

Rendimiento	m3/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m3	22.24
-------------	--------	--------------	--------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0160	17.03	0.27
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0320	15.33	0.49
						0.76
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.76	0.04
0301160001	CARGADOR FRONTAL	hm	1.0000	0.0320	170.00	5.44
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	4.0000	0.1280	125.00	16.00
						21.48

Partida **03.02.05 ENCIMADO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA Y DESAGUE**

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201003 DISEÑO LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018**

Subpresupuesto **001 DISEÑO LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTR**

Fecha presupuesto **20/07/2018**

Rendimiento **und/DIA** **MO. 7.0000** **EQ. 7.0000** Costo unitario directo por : und **79.33**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.5714	21.01	12.01
0101010005	PEON	hh	2.0000	2.2857	15.33	35.04
						47.05
Materiales						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0100	50.85	0.51
0207030002	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3		0.0200	55.00	1.10
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.2000	20.80	4.16
02191500020001	CAJA DE CONCRETO PREFABRICADA DE DESAGUE DE 12" X 24"	und		0.3000	80.00	24.00
0290130022	AGUA	m3		0.0200	8.00	0.16
						29.93
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	47.05	2.35
						2.35

Partida **03.03.01 CONCRETO EN VEREDAS f'c= 175 kg/cm2, e=4"**

Rendimiento **m2/DIA** **MO. 120.0000** **EQ. 120.0000** Costo unitario directo por : m2 **48.93**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.1333	21.01	2.80
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	17.03	1.14
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.5333	15.33	8.18
						12.12
Materiales						
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3		0.1000	76.30	7.63
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0800	75.00	6.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		1.0000	20.80	20.80
0290130022	AGUA	m3		0.0270	8.00	0.22
						34.65
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	12.12	0.36
03012900010007	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.0667	12.00	0.80
03012900030006	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	1.0000	0.0667	15.00	1.00
						2.16

Partida **03.03.02 CONCRETO EN RAMPAS PARA MINUSVALIDO f'c=175 kg/cm2**

Rendimiento **m2/DIA** **MO. 85.0000** **EQ. 85.0000** Costo unitario directo por : m2 **57.89**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.1882	21.01	3.95
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0941	17.03	1.60
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.7529	15.33	11.54
						17.09
Materiales						
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3		0.1000	76.30	7.63
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0200	50.85	1.02
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0800	75.00	6.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		1.1000	20.80	22.88
0290130022	AGUA	m3		0.0270	8.00	0.22
						37.75
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	17.09	0.51
03012900010007	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.0941	12.00	1.13
03012900030006	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	1.0000	0.0941	15.00	1.41
						3.05

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201003 DISEÑO LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

Subpresupuesto 001 DISEÑO LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTR

Fecha presupuesto 20/07/2018

Partida	03.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2		40.68
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	21.01	11.20
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	17.03	9.08
						20.28
	Materiales					
02040100020002	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.2600	5.20	1.35
02041200010003	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2"	kg		0.0200	5.20	0.10
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2000	5.20	1.04
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		3.2500	5.20	16.90
						19.39
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	20.28	1.01
						1.01

Partida	03.03.04	CURADO CON ADITIVO QUIMICO EN CONCRETO				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por : m2		7.86
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0200	21.01	0.42
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0400	15.33	0.61
						1.03
	Materiales					
0222030001	ANTISOL NORMALIZADO	kg		0.1900	35.80	6.80
						6.80
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.03	0.03
						0.03

Partida	03.04.01	JUNTAS ASFALTICAS				
Rendimiento	m/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m		8.50
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2000	17.03	3.41
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2000	15.33	3.07
						6.48
	Materiales					
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal		0.1330	12.00	1.60
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0030	75.00	0.23
						1.83
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.48	0.19
						0.19

Partida	04.01	CUNETAS DE CONCRETO DE f'c=175 kg/cm2				
Rendimiento	m/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m		66.44
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.1333	21.01	2.80
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	17.03	1.14
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.5333	15.33	8.18
						12.12
	Materiales					

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201003 DISEÑO LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018					
Subpresupuesto	001 DISEÑO LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTR				Fecha presupuesto	20/07/2018
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.0860	76.30	6.56
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0824	75.00	6.18
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		1.9000	20.80	39.52
0290130022	AGUA	m3		0.0372	8.00	0.30
						52.56
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	12.12	0.36
03012900010007	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	0.5000	0.0333	12.00	0.40
03012900030006	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	1.0000	0.0667	15.00	1.00
						1.76
Partida	04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : m2		39.81
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	21.01	10.51
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	17.03	8.52
						19.03
	Materiales					
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.2500	4.50	1.13
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg		0.1700	5.20	0.88
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		3.5000	5.20	18.20
						20.21
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	19.03	0.57
						0.57
Partida	04.03 CURADO CON ADITIVO QUIMICO EN CONCRETO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por : m2		7.86
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0200	21.01	0.42
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0400	15.33	0.61
						1.03
	Materiales					
0222030001	ANTISOL NORMALIZADO	kg		0.1900	35.80	6.80
						6.80
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.03	0.03
						0.03
Partida	04.04 JUNTA DE DILATACION DE 1" EN CUNETA					
Rendimiento	m/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m		6.99
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	21.01	1.68
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	15.33	1.23
						2.91
	Materiales					
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal		0.2700	12.00	3.24
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0100	75.00	0.75
						3.99
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.91	0.09
						0.09
Partida	05.01 MEDIDAS DE MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL					

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201003 DISEÑO LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018**

Subpresupuesto **001 DISEÑO LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTR**

Fecha presupuesto **20/07/2018**

Rendimiento **est/DIA** **MO. 1.0000** **EQ. 1.0000** Costo unitario directo por : est **20,050.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0271050145	BAÑOS QUIMICOS	und		3.0000	1,200.00	3,600.00
0271050146	MEDIDAS DE MITIGACION PARA TRANSITO DE VEH. MOV	est		1.0000	4,250.00	4,250.00
	.TIERRAS ETC					
0271050147	MEDIDAS DE MITIGACION PARA RUIDOS DE LA OPERACION	est		1.0000	3,850.00	3,850.00
	DE MAQUINARIA					
0271050148	MEDIDAS DE MITIGACION POR CONTAMINACION POR ACCION	est		1.0000	3,350.00	3,350.00
	DE LA MAQUINARIA					
0271050149	RESTAURACION DE CANTERAS	m2		2,000.0000	2.50	5,000.00
						20,050.00

Partida **05.02 NIVELACION DE BUZONES EN GENERAL**

Rendimiento **und/DIA** **MO. 4.0000** **EQ. 4.0000** Costo unitario directo por : und **219.97**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	21.01	42.02
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	2.0000	17.03	34.06
0101010005	PEON	hh	3.0000	6.0000	15.33	91.98
						168.06
Materiales						
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3		0.0760	76.30	5.80
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0585	75.00	4.39
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		1.6000	20.80	33.28
0290130022	AGUA	m3		0.0050	8.00	0.04
						43.51
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	168.06	8.40
						8.40

Partida **05.03 NIVELACION DE TAPAS DE VALVULAS DE RED DE AGUA**

Rendimiento **und/DIA** **MO. 4.0000** **EQ. 4.0000** Costo unitario directo por : und **233.85**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	21.01	42.02
0101010005	PEON	hh	2.0000	4.0000	15.33	61.32
						103.34
Materiales						
0204030005	ACERO DE REFUERZO fy = 4200 kg/cm2	kg		10.0000	5.20	52.00
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.2500	76.30	19.08
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.1250	75.00	9.38
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		2.0000	20.80	41.60
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.6000	5.20	3.12
0290130022	AGUA	m3		0.0200	8.00	0.16
						125.34
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	103.34	5.17
						5.17

Partida **05.04 REPARACION DE AVERIAS DE TUBERIAS DE AGUA Y DESAGUE DOMICILIARIAS**

Rendimiento **glb/DIA** **MO. 1.0000** **EQ. 1.0000** Costo unitario directo por : glb **9,150.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0246210002	REPARACION DE AVERIAS DE TUBERIA DE AGUA Y DESAGUE DOMICILIARIAS	glb		1.0000	9,150.00	9,150.00
						9,150.00

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	0201003	DISEÑO LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018
Subpresupuesto	001	DISEÑO LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, PO
Fecha	20/07/2018	
Lugar	140117	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - POMALCA

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA					
0101010003	OPERARIO	hh	1,622.9931	21.01	34,099.09
0101010004	OFICIAL	hh	2,056.7776	17.03	35,026.92
0101010005	PEON	hh	9,347.2322	15.33	143,293.07
0101010007	OFICIAL GASFITERO	hh	73.7368	17.03	1,255.74
0101030000	TOPOGRAFO	hh	723.0926	21.04	15,213.87
01010300080001	CONTROLADOR OFICIAL	hh	214.5920	17.03	3,654.50
					232,543.19
MATERIALES					
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal	3,761.5925	12.00	45,139.11
0201050005	MEZCLA ASFALTICA	m3	716.5431	505.00	361,854.27
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg	132.3525	4.50	595.59
02040100020002	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	189.8598	5.20	987.27
0204030005	ACERO DE REFUERZO fy = 4200 kg/cm2	kg	100.4118	5.20	522.14
02041200010003	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2"	kg	14.6046	5.20	75.94
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg	89.9997	5.20	468.00
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	158.6500	5.20	824.98
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	58.1614	76.30	4,437.71
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3	276.4949	76.30	21,096.56
02070200010001	ARENA FINA	m3	998.9643	50.85	50,797.33
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	281.3457	75.00	21,100.93
0207020003	AFIRMADO	m3	3,448.9875	67.80	233,841.35
0207030002	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3	4.5600	55.00	250.80
02070400010007	MATERIAL GRANULAR	m3	3,070.8990	65.00	199,608.44
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	4,126.0137	20.80	85,821.08
02130300010003	YESO BOLSA 25 kg	bol	83.4875	4.50	375.69
0213040002	TIZA	bol	5.2149	17.20	89.70
02191500020001	CAJA DE CONCRETO PREFABRICADA DE DESAGUE DE 12" X 24"	und	68.4000	80.00	5,472.00
0222030001	ANTISOL NORMALIZADO	kg	629.7930	35.80	22,546.59
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	4,295.7273	5.20	22,337.78
0231040002	ESTACAS DE MADERA	p2	204.7266	5.20	1,064.58
0240020019	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal	16.5378	39.85	659.03
0240020020	PINTURA DE TRAFICO	gal	124.3926	50.85	6,325.36
0240080017	DISOLVENTE XILOL	gal	97.0194	55.00	5,336.07
0246210002	REPARACION DE AVERIAS DE TUBERIA DE AGUA Y DESAGUE DOMICILIARIAS	qlb	1.0000	9,150.00	9,150.00
02630200010012	POSTE DE SEGURIDAD	und	30.0000	65.00	1,950.00
02671100040008	SEÑAL VERTICAL PREVENTIVA	und	30.0000	35.00	1,050.00
0267110029	CINTA DE SEÑALIZACION	m	500.0000	0.50	250.00
0271050145	BAÑOS QUIMICOS	und	3.0000	1,200.00	3,600.00
0271050146	MEDIDAS DE MITIGACION PARA TRANSITO DE VEH. MOV. TIERRAS ETC	est	1.0000	4,250.00	4,250.00
0271050147	MEDIDAS DE MITIGACION PARA RUIDOS DE LA OPERACION DE MAQUINARIA	est	1.0000	3,850.00	3,850.00
0271050148	MEDIDAS DE MITIGACION POR CONTAMINACION POR ACCION DE LA MAQUINARIA	est	1.0000	3,350.00	3,350.00
0271050149	RESTAURACION DE CANTERAS	m2	2,000.0000	2.50	5,000.00
0271050157	ROLLO DE MALLA DE SEGURIDAD	rl	20.0000	45.00	900.00
0276010010	WINCHA METALICA	und	2.5206	15.00	37.81
0290130022	AGUA	m3	3,716.4125	8.00	29,731.30
					1,154,747.41
EQUIPOS					
0301000011	TEODOLITO	hm	702.9279	13.75	9,665.26
0301000024	NIVEL TOPOGRAFICO	he	702.9279	6.50	4,569.03
0301000028	MIRA TOPOGRAFICA	hm	702.9279	2.00	1,405.86
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			9,513.46
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO - 70/100 HP, 7-9 ton	hm	206.7265	110.00	22,739.92
0301100009	RODILLO NEUMATICO AUTOP. 127 HP 8-23 TON	hm	13.3072	190.00	2,528.37
0301100011	RODILLO TANDEM ESTATICO AUTOPROPULSADO 58-70HP 8-10T	hm	15.3072	135.00	2,066.47
0301120002	EQUIPO DE PINTURA	hm	10.9825	60.00	658.95
0301120005	MAQUINA PARA PINTR PAVIIMENTOS	hm	7.9714	85.00	677.57
03011400060004	COMPRESORA NEUMATICA 150 HP, 380-590 PCM	hm	23.5436	160.00	3,766.98
0301160001	CARGADOR FRONTAL	hm	204.6525	170.00	34,790.93
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125 HP 2.5 yd3	hm	2.0000	180.00	360.00
03011600010007	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-155 HP 3 yd3	hm	13.3072	220.00	2,927.58
03011600020004	MINI CARGADOR	hm	2.0000	95.00	190.00
03011800010004	TRACTOR DE ORUGA FRONTAL D7-F	hm	147.0322	170.00	24,995.47

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	0201003	DISEÑO LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018
Subpresupuesto	001	DISEÑO LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, PO
Fecha	20/07/2018	
Lugar	140117	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - POMALCA

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
03012000010004	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	206.7267	175.00	36,177.17
03012200030005	CAMIONETA PICK UP 1ton.	hm	7.9714	75.00	597.86
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	820.6099	125.00	102,576.24
03012200040007	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3.	hm	109.5287	210.00	23,001.03
03012200080002	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl	hm	23.5436	210.00	4,944.16
03012200080003	CAMION IMPRIMADOR DE 1200 gl	hm	2.0000	118.50	237.00
0301220012	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 2,000 GAL.	hm	68.5834	180.00	12,345.01
0301220014	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,500 gl	hm	2.0000	115.00	230.00
03012900010007	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	210.9373	12.00	2,531.25
03012900030006	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	233.0401	15.00	3,495.60
0301330017	FRESADORA	hm	6.4000	850.00	5,440.00
0301330018	CAMA BAJA FRESADORA	hm	1.0000	2,565.00	2,565.00
03013900020002	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP 10-16'	hm	13.3072	210.00	2,794.51
0301390005	BARREDORA MECANICA	hm	2.0000	75.00	150.00
0301390009	PAVIMENTADORA	hm	2.8000	150.00	420.00
0301470001	HERRAMIENTAS MENORES PARA OBRA (CAMPO)	glb	20,472.6600	6.00	122,835.96
					441,196.64
SUBCONTRATOS					
04230500010019	SC DE ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACEN	mes	3.0000	1,100.00	3,300.00
					3,300.00
Total				S/.	1,831,787.24

Fórmula Polinómica

Presupuesto **0201003 DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018**

Subpresupuesto **001 DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y PEATONAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE - 2018**

Fecha Presupuesto **20/07/2018**

Moneda **NUEVOS SOLES**

Ubicación Geográfica **140117 LAMBAYEQUE - CHICLAYO - POMALCA**

$$K = 0.269*(AAr / AAo) + 0.253*(ACGr / ACGo) + 0.158*(MMr / MMo) + 0.320*(MIHr / MIHo)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.269	0.743		03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO
		99.257	AA	05	AGREGADO GRUESO
2	0.253	76.285	ACG	13	ASFALTO
		16.996		21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
		6.719		34	GASOLINA
3	0.158	6.962		43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.
		93.038	MM	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
4	0.320	57.500	MIH	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
		1.875		37	HERRAMIENTA MANUAL
		40.625		39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

RESUMEN DE PRESUPUESTO

TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

LUGAR : SAN ISIDRO - SAN BORJA - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA : OCTUBRE DEL 2018

PRESUPUESTO POR COMPONENTE

COMPONENTE			PARCIAL
001 TRABAJOS PRELIMINARES		S/.	18,132.00
002 PAVIMENTOS		S/.	1,368,102.72
003 VEREDAS		S/.	335,270.94
004 CUENTAS		S/.	73,130.20
005 OTROS		S/.	37,188.32
COSTO DIRECTO		S/.	1,831,824.18
GASTOS GENERALES	10.0000%	S/.	183,182.42
UTILIDAD	5.0000%	S/.	91,591.21
SUB TOTAL		S/.	2,106,597.81
IGV 18%	18.0000%	S/.	379,187.61
TOTAL DE PRESUPUESTO		S/.	2,485,785.42

SON : DOS MILLONES CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS OCHENTA Y CINCO Y 42/100 NUEVOS SOLES

DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES

TESIS **DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018**

COSTO DIRECTO S/. 1,831,824.18

GASTOS GENERAL S/. 183,182.42 (10.00000%)

SON : CIENTO OCHENTA Y TRES MIL CIENTO OCHENTA Y DOS Y 42/100 NUEVOS SOLES

I.- GASTOS GENERALES

PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRA

3.00 MESES

01) GASTOS GENERALES FIJOS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD		COSTO UNITARIO	PARCIAL
			DESCR	UND		
01.01.00	GASTOS DE LICITACION Y CONTRATACION					
	Documentos de licitación	EST		1.00	3,100.00	3,100.00
	Visita a Obra	EST		1.00	410.79	410.79
	Gastos Notariales	EST		1.00	3,500.00	3,500.00
	Elaboracion de Propuesta	EST		1.00	1,800.00	1,800.00
01.02.00	GASTOS DE LIQUIDACION DE OBRA					
	Ingeniero Residente de obra	mes	1.00	3.00	4,500.00	13,500.00
	Metrador - Autocadista	mes	1.00	3.00	2,500.00	7,500.00
	Secretaria	mes	1.00	3.00	1,500.00	4,500.00
	Leyes Sociales	glb	1.00	55.73%	5,000.00	2,786.50
	Materiales de Oficina	est	1.00	1.00	500.00	500.00
	Comunicaciones	est	1.00	2.00	250.00	500.00
01.03.00	GASTOS FINANCIEROS					
	Adelanto : Directo y Materiales	glb	0.60	0.0035	1,831,824.18	3,846.08
	Garantia de fiel cumplimiento	glb	0.10	0.0035	1,831,824.18	641.14
	SENCICO	glb	0.200	1	15,000.00	3,000.00
TOTAL GASTOS GENERALES FIJOS						S/. 45,584.51

02) GASTOS GENERALES VARIABLES

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD		COSTO UNITARIO	PARCIAL
			DESCR	UND		
02.01.00	PERSONAL TECNICO ADMINISTRATIVO					
	Ingeniero Jefe de Obra	mes	1.00	3.00	5,000.00	15,000.00
	Ingeniero Asistente	mes	1.00	3.00	4,000.00	12,000.00
	Técnico Laboratorista	mes	1.00	3.00	3,000.00	9,000.00
	Maestro de Obra	mes	1.00	3.00	2,500.00	7,500.00
	Almacenero	mes	1.00	3.00	1,200.00	3,600.00
	Chofer	mes	1.00	3.00	1,200.00	3,600.00
	Guardianes	mes	1.00	3.00	1,200.00	3,600.00
	Leyes Sociales	glb	1.00	55.70%	17,000.00	9,469.00
02.02.00	CONTROL DE CALIDAD					
	Análisis granulométrico	mes	18.00	1.00	110.00	1,980.00
	Ensayo CBR	mes	20.00	1.00	290.00	5,800.00
	Proctor modificado	mes	20.00	1.00	310.00	6,200.00
	Diseño de Mezclas	mes	18.00	1.00	310.00	5,580.00
	Rotura de Probeta	mes	50.00	1.00	75.00	3,750.00
	Densidad de campo	mes	50.00	1.00	150.00	7,500.00
02.03.00	APOYO LOGISTICO					
	Movilidad y Viáticos local	Und	1.00	3.00	562.97	1,688.91
	Útiles de Escritorio	Und	1.00	3.00	500.00	1,500.00
	Comunicaciones	Und	2.00	3.00	255.00	1,530.00
	Equipos de protección personal	Und	110.00	1.00	280.00	30,800.00
	Camioneta (incluido combustible)	Und	1.00	3.00	2,500.00	7,500.00
TOTAL GASTOS VARIABLES						S/. 137,597.91

II.- GASTOS GENERALES TOTAL

01) GASTOS GENERALES FIJOS	S/. 45,584.51
02) GASTOS GENERALES VARIABLES	S/. 137,597.91
TOTAL DE GASTOS GENERALES	S/. 183,182.42
TOTAL DE COSTO DIRECTO	S/. 1,831,824.18

DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES

TESIS DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

COSTO DIRECTO S/. 1,831,824.18

GASTOS GENERAL S/.	183,182.42	(10.00000%)
---------------------------	-------------------	--------------------

SON : CIENTO OCHENTA Y TRES MIL CIENTO OCHENTA Y DOS Y 42/100 NUEVOS SOLES

% DE GASTOS GENERALES

10.000000%

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONSIDERACIONES GENERALES

Las Especificaciones Técnicas que se indican, corresponden al proyecto: **Diseño de infraestructura vial para la transitabilidad de los centros urbanos San Isidro - San Borja, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2018.**

En caso de duda, las indicaciones de los planos, tienen preferencia sobre las especificaciones, a menos que se indique explícitamente lo contrario en el presente documento.

Estas especificaciones son compatibles y a la vez se hacen extensivas a las Normas abajo indicadas en cualquier omisión que exista en el Proyecto:

- Reglamento Nacional de Edificaciones, E010 Pavimentos urbanos
- Manual de Normas de ASTM
- Manual de Normas del ACI
- Especificaciones de los fabricantes, que sean concordantes con las anteriormente mencionadas de cada especialidad

01.00.0. TRABAJOS COMPLEMENTARIOS.

01.01.0. OBRAS PROVISIONALES

01.01.01. Almacén de Obra y Caseta Adicional para Guardianía.

Descripción

Con la finalidad de poder contar con un ambiente seguro que permita poder almacenar materiales, medidas de seguridad útiles para la ejecución de los trabajos y poder realizar labores de guardianía, Se alquilará un local temporal durante la ejecución de la obra como depósito de acuerdo a necesidades de la obra.

Base de Pago

El pago de esta partida será precio unitario por mes, con cargo a la partida “Caseta Adicional P/Guardianía y/o Depósito”.

01.01.02. Señalización y Desvío de Transito.

Como la construcción se va efectuar dentro de la ciudad es necesario la colocación de avisos o señales que orienten y dirijan al conductor y a los transeúntes, la zona por donde deben circular y proporcionar otras facilidades como las de mantener

abiertas las veredas locales que puedan encontrarse dentro del área de la construcción.

Cuando la construcción pase por áreas que tengan servicio de bocacalles, se deberá conducir operaciones en forma que se cause la menor obstrucción o inconveniencias posibles al tránsito público y no deberá tener bajo construcción un área o cantidad de trabajo mayor del que puede ejecutarse correctamente y con la debida consideración a los derechos del público.

Todas las rutas temporales de desvío deberán ser señalizadas claramente en toda su longitud total, todas las barreras y obstrucciones deberán estar iluminadas durante la noche, y todas las luces deberán permanecer encendidas desde la puesta del sol hasta el amanecer.

Base de Pago

El pago de esta partida será a precio unitario por mes con cargo a la partida Mantenimiento de Tránsito y Señalización.

01.01.03. Movilización y Desmovilización de Equipo.

El ejecutor de la Obra bajo esta sección, deberá realizar todo el trabajo de suministrar, reunir y transportar su organización de construcción completa al lugar de la obra, incluyendo personal, equipo, materiales, campamentos y todo lo necesario al lugar donde se desarrollará la obra antes de iniciar y al finalizar los trabajos. La movilización incluye la obtención y pago de permisos y seguros.

Consideraciones Generales

El traslado del equipo pesado se puede efectuar en camiones de cama baja, mientras que el equipo liviano puede trasladarse por sus propios medios, llevando el equipo liviano no autopropulsado como herramientas, martillos neumáticos, vibradores, etc. Este equipo será revisado por el Supervisor en la obra y de no encontrarlo satisfactorio en cuanto a su condición y operatividad deberá rechazarlo en cuyo caso el Residente deberá reemplazarlo por otro similar en buenas condiciones de operación. El rechazo del equipo no podrá generar ningún reclamo por parte del Residente.

Si el Residente opta por transportar un equipo diferente al ofertado, éste no será valorizado por el Supervisor. El Residente no podrá retirar de la obra ningún equipo sin autorización escrita del Supervisor.

Medición

La movilización se medirá en forma global. El equipo a considerar en la medición será solamente el que ofertó el Residente en el proceso de alquiler.

Forma de Pago

Las cantidades aceptadas y medidas como se indican a continuación serán pagadas al precio del presupuesto de la partida 1.01 "Movilización y Desmovilización de Equipos". El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta sección. El pago global de la movilización y desmovilización será de la siguiente forma:

- a) 50% del monto global será pagado cuando haya sido concluida la movilización a obra y se haya ejecutado por lo menos el 5% del monto del alquiler total, sin incluir el monto de la movilización.
- b) El 50% restante de la movilización y desmovilización será pagado cuando se haya concluido el 100% del monto de la obra y haya sido retirado todo el equipo de la obra con la autorización del Supervisor.

02.00.0. PAVIMENTOS.

02.01.00. TRABAJOS PRELIMINARES

02.01.01. Trazo, Niveles y Replanteo.

Antes del inicio de la obra, deberá efectuarse trabajos de topografía de replanteo pertinentes, con la finalidad de establecer la situación de los alineamientos, niveles y secciones transversales actuales de la vía, que permitirán obtener los metrados de la obra que realmente se ejecutará en el proceso de construcción de la vía, y debe ser aprobado por el Ingeniero Residente.

Base de Pago.- Los trabajos comprendidos en esta partida serán pagados a precio unitario en todo el ancho de la vía por M2, con cargo a la partida "Trazo y diseño geométrico".

02.02.00. MOVIMIENTO DE TIERRAS

02.02.01. Corte de Material Suelto

Descripción:

Esta Partida consiste en la excavación o corte de material suelto de acuerdo a lo indicado en los planos., hasta alcanzar los niveles de subrasante.

Métodos de Construcción

Para la ejecución de esta Partida se empleará un tractor sobre orugas, el procedimiento a seguir será el que garantice la estabilidad de los taludes.

El material excavado será eliminado a una distancia prudencial de la obra.

Base de Pago.- Los trabajo de esta partida se pagarán a precio unitario por m³, con cargo a la partida “Corte a Nivel de Sub Rasante”.

02.02.02. Perfilado y Compactación de la Sub Rasante

Esta Partida consistirá en la preparación y acondicionamiento de la superficie de la subrasante en tramos en corte en material suelto. Será ejecutado después que se haya realizado la excavación total, debiendo escarificarse el área a perfilar.

Compactación

La subrasante deberá ser completamente compactada. Antes del aplanado y durante el mismo será regada uniformemente hasta obtener la humedad óptima especificada. En estos trabajos se utilizará rodillo estático o vibratorio, según las características del material a compactar.

Este rodillo será jalado por un equipo que tenga suficiente potencia y peso bajo condiciones normales de trabajo para arrastrar el rodillo a una velocidad mínima de 8 kms/hora o puede ser del tipo auto propulsado que permita alcanzar la velocidad indicada. La compactación será no menor de 95% de la máxima densidad proporcionada por el ensayo Proctor Standard, tomadas cada 400 m².

Base de Pago.- Los trabajo de esta partida serán pagados a precio unitario por m², con cargo a la partida “Escarificado y Compactación de Sub Rasante”.

02.02.03. Eliminación de Material Excedente con Transporte

Descripción

Comprende los costos necesarios para la remoción, carguío y transporte, hasta una distancia de 2.5 Kms. De material sobrante de las excavaciones. Dichos materiales serán transportados haciendo uso de un cargador frontal volquetes a depósitos previamente determinados y que se encontrarán ubicados fuera del área de influencia de la carretera y que no obstruyan ni destruyan las obras provisionales ni definitivas.

Base de pago.- Los trabajo de esta partida serán pagados a precio unitario por m³, con cargo a la partida “Eliminación de Material Excedente”.

02.03.00. PAVIMENTO FLEXIBLE

02.03.01. Conformación y Compactación de Sub Base e=0.40 m

Esta partida consiste en colocar sobre la plataforma de la sub rasante terminada una capa de material de cantera (Hormigón), y que serán acomodadas por el personal obrero. Permitirá darle una mayor consistencia al soporte del tráfico de la vía en construcción, así como imposibilitar la subida por capilaridad de las aguas del nivel freático.

El traslado desde la cantera hasta la obra de este material se hará por medio de volquetes los que descargarán directamente sobre la plataforma de la sub rasante a distanciamientos entre cada descarga de acuerdo a la indicado por el Ing, Residente.

Colocación y Extendido

Todo material de la capa de sub base será colocado en una superficie debidamente preparada y escarificada será compactado en capas de espesor máximo de 10 cm. de espesor final compactado.

El material será colocado y esparcido en una capa uniforme y Sin segregación de tamaño hasta espesor suelto, de modo que la capa tenga, después de ser compactada, el espesor requerido, efectuará el extendido con equipo mecánico apropiado. O desde vehículos en movimiento, equipados manera que sea esparcido en hileras, si el equipo así lo requiere.

Mezcla

Después de que el material de capa se haya esparcido, será completamente mezclado por medio de una cuchilla en toda la profundidad de la capa llevándolo alternadamente hacia el centro y hacia la orilla de calzada. Una niveladora de cuchilla de por lo menos 2.5 m. de longitud y una distancia entre ejes menor de 4.5 m. será usada para la mezcla; se prevé. Sin embargo, que puede usarse mezclado móviles de un tipo aprobado por el Ingeniero Supervisor, en lugar de una niveladora de cuchilla. Regará el material durante la mezcla cuando así lo ordena la supervisión de obra. Cuando la mezcla está uniforme será otra vez esparcida y perfilada hasta obtener la sección transversal que se muestra en planos.

La adición de agua puede efectuarse en planta o en pista siempre y cuando la humedad de compacta. se encuentre entre los rangos establecidos.

Compactación

Inmediatamente después de terminada la distribución y el emparejamiento del

material, cada capa deberá compactarse en su ancho total por medio de rodillos lisos, vibratorios con un peso mínimo 8 toneladas.

Cada 80 m³ de material medido después de compactado, deberán ser sometidos a por lo menos hora de rodillado continuo.

El rodillado se efectuará en sentido paralelo al eje del camino y deberá continuar así hasta que la superficie haya recibido este tratamiento. Cualquier Irregularidad o depresión que surja durante compactación, deberá corregirse aflojando el material en estos sitios y agregando o quitando mal hasta que la superficie resulte pareja y uniforme. A lo largo de las curvas, colectores y muros y en todos los sitios no accesibles al rodillo, el material de base deberá compactarse íntegramente median empleo de apisonadora s mecánicas. El material será tratado con niveladora y rodillo hasta que se obtenido una superficie lisa y pareja. La cantidad de rodillado y apisonado arriba Indicada se considerará la mínima necesaria para obtener una compactación adecuada. Durante el progreso de la operación, Ingeniero deberá efectuar ensayos de control de densidad y humedad de acuerdo con el método ASTM D-1556 Y ASTM D-2992, efectuando tres (3) ensayos por cada 3,000 toneladas de material colocado, y si el mismo comprueba que la densidad resulta inferior al 100% de la densidad máxima determinada en el laboratorio en el ensayo ASTM D-1557 Y ASTM D-2992, el Contratista deberá completar un rodillado o apisonado adicional en la cantidad que fuese necesaria para obtener la densidad en Obra, a los efectos de un control adicional, después que se hayan obtenido los valores de densidad referidos por el método ASTM D-1556 Y ASTM D-2992.

El Ingeniero podrá autorizar la compactación mediante el empleo de otros tipos de equipos que los arriba especificados, siempre que se determine que el empleo de tales equipos alternativos producirá fehacientemente densidades de no menos de 100% arriba especificados. El permiso del Ingeniero para usar un equipo de compactación diferente deberá otorgarse por escrito y ha de indicar las condiciones bajo las cuales el equipo deberá ser utilizado.

Exigencias del Espesor

El espesor de la sub base terminada no deberá diferir en +/- 1 cm., de lo indicado en los planos. Inmediatamente después de la compactación final de la base, el espesor deber;) medirse en uno o más puntos en cada 100 m. lineales (o menos) de la misma. Las mediciones deberán hacerse por medio de perforaciones u otros

métodos aprobados.

Los puntos para la medición serán seleccionados por el Ingeniero en lugares tomados al azar dentro de cada sección de 100 m (o menos), de tal manera que se evite una distribución regular de los mismos. A medida que la obra continúe Sin desviación en cuanto al espesor, más allá de las tolerancias admitidas, el Intervalo entre los ensayos podrá alargarse a criterio del Ingeniero Supervisor, llegando a un máximo de 300 m. con ensayos ocasionales efectuados a distancias más cortas. Cuando una medición señale una variación del espesor registrado en los planos, mayor que la admitida por la tolerancia, se hará mediciones adicionales a distancias aproximadas a 10m, hasta que se compruebe que el espesor se encuentra dentro de los límites autorizados. Cualquier zona que se desvíe de la tolerancia admitida deberá corregirse removiendo o agregando material según sea necesario conformando y compactando luego dicha zona en la forma especificada.

Las perforaciones de agujeros para determinar el espesor y la operación de su relleno con materiales adecuadamente compactados, deberá, efectuarse por parte del Contratista, bajo Supervisión del Ingeniero Supervisor.

Método de Medición

El método de medición será por metros cuadrados (m²) compactados obtenidos de ancho de sub base por su espesor y por su longitud, según lo indicado en los planos y aceptados por el Supervisor.

Base de pago.- Los trabajos de esta partida serán pagados a precio unitario por m², con cargo a la partida “Sub Base Granular e = 0.40 mts”.

02.03.02. Conformación y Compactación de Base e=0.10 m. (Material Granular - Afirmado)

Descripción

Este ítem consistirá "de una capa de fundación, compuesta de grava o piedra fracturada en forma natural o artificial, construida sobre una superficie debidamente preparada y en conformidad con los alineamientos, rasantes y secciones transversales típicas indicadas en los planos.

Materiales

El material para la base de grava o piedra triturada consistirá de partículas duras y durables, o fragmentos de piedra o grava y un relleno de arena u otro material partido en partículas finas. La porción de material retenido en el tamiz N° 4, será

llamado agregado grueso y aquella porción que pasa por el Tamiz N° 4, será llamado agregado fino. El material de tamaño excesivo que se haya encontrado en depósitos de los cuales se obtiene el material para la capa de base de grava, será retirado por tamizado o será triturado, hasta obtener el tamaño requerido. No menos del 50% en peso de las partículas del agregado grueso-triturado, deberán tener más de una cara de fractura o forma cúbica angulosa. SI es necesario para cumplir con este requisito la grava será tamizada antes de ser triturada.

El material compuesto para la base (Mezcla Ideal Propuesto en el Estudio de Mecánica de Suelos) debe estar libre de material vegetal o terrones. Presentará en lo posible una granulometría lisa, continua y bien graduada.

No menos del 40% en peso de las partículas del agregado grueso, deben tener por lo menos dos caras fracturadas o forma cúbica angulosa. El material compuesto para la capa de base debe estar libre de material orgánico y terrones o bolas de tierra. Presentará en lo posible una granulometría lisa y continua bien graduada.

Características

El material de base deberá cumplir con l.3s características físico-químicas y mecánicas que se indican a continuación:

GRANULOMETRIA

N° DE MALLA	% EN PESO SECO QUE PASA		TOLERANCIAS
2'	100	100	-2
1 ½"	90-100	85-100	+/-5
1"	75-95	70-90	+/-5
¾"	65-88	55-80	+/-8
3/8"	40-75	30-65	+/-8
N° 4	30-60	25-55	+/-8
N° 10	20-45	15-40	+/-8
N° 40	15-30	8-20	+/-5
N° 200	0-15	0-8	+/-3

- Partículas con una cara fracturada (ASTM D-5821) Mín 80%
- Partículas con dos caras fracturadas (ASTM D-5821) Mín 40%
- Partículas chatas y alargadas (ASTM D-693) Máximo I 5%
- Valor Relativo de Soporte. C.B.R. 2 días
- inmersión en agua (ASTM D- 1 883) Mínimo 80.00%

- Sales solubles totales (MTC E 2 19) Máximo 0.55%
- Porcentaje de compact del Proctor Modificado. Mín 100% (ASTM D-155G)
- Variación en el contenido óptimo de humedad de Proctor Modificado +/-1.5%
- límite líquido (ASTM D-423) Máximo 25%
- índice Plástico (MTC E 111) Máximo 4%
- Equivalente de arena (MTC E 114) Mínimo 35%
- Abrasión (ASTM C- 423) Máximo 40%
- Durabilidad del agregado grueso con sulfato de Sodio (ASTM C-88) Máximo 12%
- Durabilidad del agregado fino con sulfato de sodio (ASTM C-88) Máximo 10%
- Índice de Durabilidad (MTC E 214) Máximo 35%

Preparado y batido con equipo mecánico obteniendo un material uniforme y sin segregación, material que servirá para colocar sobre la sub rasante.

Colocación y Extendido

Todo material de la capa de base será colocado en una superficie debidamente preparada y escarificada será compactado en capas de espesor máximo de 15 cm. de espesor final compactado.

El material será colocado y esparcido en una capa uniforme y Sin segregación de tamaño hasta espesor suelto, de modo que la capa tenga, después de ser compactada, el espesor requerido, efectuará el extendido con equipo mecánico apropiado. O desde vehículos en movimiento, equipados manera que sea esparcido en hileras, si el equipo así lo requiere.

Mezcla

Después de que el material de capa se haya esparcido, será completamente mezclado por medio de una cuchilla en toda la profundidad de la capa llevándolo alternadamente hacia el centro y hacia la orilla de calzada. Una niveladora de cuchilla de por lo menos 2.5 m. de longitud y una distancia entre ejes menor de 4.5 m. será usada para la mezcla; se prevé. Sin embargo, que puede usarse mezclado móviles de un tipo aprobado por el Ingeniero Supervisor, en lugar de una niveladora de cuchilla. Regará el material durante la mezcla cuando así lo ordena la supervisión de obra. Cuando la mezcla está uniforme será otra vez esparcida y perfilada hasta obtener la sección transversal que se muestra en planos.

La adición de agua puede efectuarse en planta o en pista siempre y cuando la humedad de compacta. se encuentre entre los rangos establecidos.

Compactación

Inmediatamente después de terminada la distribución y el emparejamiento del material, cada capa deberá compactarse en su ancho total por medio de rodillos lisos, vibratorios con un peso mínimo 8 toneladas.

Cada 80 m³ de material medido después de compactado, deberán ser sometidos a por lo menos hora de rodillado continuo.

El rodillado se efectuará en sentido paralelo al eje del camino y deberá continuar así hasta que la superficie haya recibido este tratamiento. Cualquier Irregularidad o depresión que surja durante compactación, deberá corregirse aflojando el material en estos sitios y agregando o quitando mal hasta que la superficie resulte pareja y uniforme. A lo largo de las curvas, colectores y muros y en todos los sitios no accesibles al rodillo, el material de base deberá compactarse íntegramente median empleo de apisonadora s mecánicas. El material será tratado con niveladora y rodillo hasta que se obtenido una superficie lisa y pareja. La cantidad de rodillado y apisonado arriba Indicada se considerará la mínima necesaria para obtener una compactación adecuada. Durante el progreso de la operación, Ingeniero deberá efectuar ensayos de control de densidad y humedad de acuerdo con el método ASTM D-1556 Y ASTM D-2992, efectuando tres (3) ensayos por cada 3,000 toneladas de material colocado, y si el mismo comprueba que la densidad resulta inferior al 100% de la densidad máxima determinada en el laboratorio en el ensayo ASTM D-1557 Y ASTM D-2992, el Contratista deberá completar un rodillado o apisonado adicional en la cantidad que fuese necesaria para obtener la densidad en Obra, a los efectos de un control adicional, después que se hayan obtenido los valores de densidad referidos por el método ASTM D-1556 Y ASTM D-2992.

El Ingeniero podrá autorizar la compactación mediante el empleo de otros tipos de equipos que los arriba especificados, siempre que se determine que el empleo de tales equipos alternativos producirá fehacientemente densidades de no menos de 100% arriba especificados. El permiso del Ingeniero para usar un equipo de compactación diferente deberá otorgarse por escrito y ha de indicar las condiciones bajo las cuales el equipo deberá ser utilizado.

Exigencias del Espesor

El espesor de la base terminada no deberá diferir en +/- 1 cm., de lo indicado en los planos. Inmediatamente después de la compactación final de la base, el espesor

deber;) medirse en uno o más puntos en cada 100 m. lineales (o menos) de la misma. Las mediciones deberán hacerse por medio de perforaciones u otros métodos aprobados.

Los puntos para la medición serán seleccionados por el Ingeniero en lugares tomados al azar dentro de cada sección de 100 m (o menos), de tal manera que se evite una distribución regular de los mismos. A medida que la obra continúe Sin desviación en cuanto al espesor, más allá de las tolerancias admitidas, el Intervalo entre los ensayos podrá alargarse a criterio del Ingeniero Supervisor, llegando a un máximo de 300 m. con ensayos ocasionales efectuados a distancias más cortas. Cuando una medición señale una variación del espesor registrado en los planos, mayor que la admitida por la tolerancia, se hará mediciones adicionales a distancias aproximadas a 10m, hasta que se compruebe que el espesor se encuentra dentro de los límites autorizados. Cualquier zona que se desvíe de la tolerancia admitida deberá corregirse removiendo o agregando material según sea necesario conformando y compactando luego dicha zona en la forma especificada.

Las perforaciones de agujeros para determinar el espesor y la operación de su relleno con materiales adecuadamente compactados, deberá, efectuarse por parte del Contratista, bajo Supervisión del Ingeniero Supervisor.

Método de Medición

El método de medición será por metros cuadrados (m²) compacta dos obtenidos de ancho de base por su espesor y por su longitud, según lo indicado en los planos y aceptados por el Supervisor.

Base de pago.- Los trabajos de esta partida serán pagados a precio unitario por m², con cargo a la partida “Base Granular e = 0.10 mts”.

02.03.03. Imprimación Asfáltica

Descripción

Bajo este ítem, el Ejecutor debe suministrar y aplicar material bituminoso a una base o capa del camino, preparada con anterioridad, de acuerdo con las Especificaciones y de conformidad con los planos. Consiste en la incorporación de asfalto a la superficie de una Base, a fin de prepararla para recibir una capa de pavimento asfáltico.

Materiales

El material bituminoso a aplicar en este trabajo será MC-30, o según lo indique el Supervisor. El material debe ser aplicado tal como sale de planta, sin agregar ningún solvente o material que altere sus características.

La cantidad por m² de material bituminoso, debe estar comprendido entre 0,7 -1,5 lt/m² para una penetración dentro de la capa granular de apoyo de 5 mm por lo menos, verificándose esto cada 25m. Antes de la iniciación del trabajo, el Supervisor aprobará la tasa de aplicación del material.

En cuanto a equipo se deberá cumplir lo siguiente:

Para los trabajos de imprimación se requieren elementos mecánicos de limpieza y carro tanques irrigadores de agua y asfalto.

El equipo para limpieza estará constituido por una barredora mecánica y/o una sopladora mecánica. La primera será del tipo rotatorio y ambas serán operadas mediante empuje o arrastre con tractor. Como equipo adicional podrán utilizarse compresores, escobas, y demás implementos que el Supervisor autorice.

El carrotanque imprimador de materiales bituminosos deberá cumplir exigencias mínimas que garanticen la aplicación uniforme y constante de cualquier material bituminoso, sin que lo afecten la carga, la pendiente de la vía o la dirección del vehículo. Sus dispositivos de irrigación deberán proporcionar una distribución transversal adecuada del ligante. El vehículo deberá estar provisto de un velocímetro calibrado en metros por segundo (m/s), o pies por segundo (pie/s), visible al conductor, para mantener la velocidad constante y necesaria que permita la aplicación uniforme del asfalto en sentido longitudinal.

El carrotanque deberá aplicar el producto asfáltico a presión y para ello deberá disponer de una bomba de impulsión, accionada por motor y provista de un indicador de presión. También, deberá estar provisto de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensible no podrá encontrarse cerca de un elemento calentador.

Para áreas inaccesibles al equipo irrigador y para retoques y aplicaciones mínimas, se usará una caldera regadora portátil, con sus elementos de irrigación a presión, o una extensión del carrotanque con una boquilla de expansión que permita un riego uniforme.

Por ningún motivo se permitirá el empleo de regaderas u otros dispositivos de aplicación manual por gravedad.

Requerimientos de Construcción

Clima

La capa de imprimación debe ser aplicada solamente cuando la temperatura atmosférica a la sombra este por encima de los 10°C y la superficie del camino esté razonablemente seca y las condiciones climáticas, en la opinión de la Supervisión, se vean favorables (no lluviosos, ni muy nublado).

Preparación de la Superficie

La superficie de la base que debe ser imprimada (impermeabilizada) debe estar en conformidad con los alineamientos, gradientes y secciones típicas mostradas en los planos y con los requisitos de las Especificaciones relativas a la Base Granular.

Antes de la aplicación de la capa de imprimación, todo material suelto o extraño debe ser eliminado por medio de una barredora mecánica y/o un soplador mecánico, según sea necesario. Las concentraciones de material fino deben ser removidas por medio de la cuchilla niveladora o con una ligera escarificación. Cuando lo autorice el Supervisor, la superficie preparada puede ser ligeramente humedecida por medio de rociado, inmediatamente antes de la aplicación del material de imprimación.

Aplicación de la Capa de Imprimación

Durante la ejecución el Ejecutor debe tomar las precauciones necesarias para evitar incendios, siendo el responsable por cualquier accidente que pudiera ocurrir.

El material bituminoso de imprimación debe ser aplicado sobre la base completamente limpia, or un distribuidor a presión que cumpla con los requisitos indicados anteriormente. El Ejecutor dispondrá de cartones o papel grueso que acomodará en la Base antes de imprimir, para evitar la superposición de riegos, sobre una área ya imprimada, al accionar la llave de riego debiendo existir un empalme exacto. El material debe ser aplicado uniformemente a la temperatura y a la velocidad de régimen especificada por el Supervisor. En general, el régimen debe estar entre 0,7 a 1,5 lts/m², dependiendo de cómo se halle la textura superficial de la base.

La temperatura del material bituminoso en el momento de aplicación, debe estar comprendida dentro de los límites establecidos y será aplicado a la temperatura que apruebe el Supervisor.

Al aplicar la capa de imprimación, el distribuidor debe ser conducido a lo largo de un filo marcado para mantener una línea recta de aplicación. El Ejecutor debe determinar la tasa de aplicación del ligante y hacer los ajustes necesarios. Algún área que no reciba el tratamiento, debe ser inmediatamente imprimada usando una manguera conectada al distribuidor.

Si las condiciones de tráfico lo permiten, la aplicación debe ser hecha sólo en la mitad del ancho de la Base. Debe tenerse cuidado de colocar la cantidad correcta de material bituminoso a lo largo de la junta longitudinal resultante. Inmediatamente después de la aplicación de la capa de imprimación, ésta debe ser protegida por avisos y barricadas que impidan el tránsito durante el período de curado (4 días aprox.).

Rangos de Temperatura de Aplicación (°C)

Tipo y Grado del Asfalto	Rangos de Temperatura	
	En Esparcido o Riego	En Mezclas Asfálticas (1)
Asfaltos Diluidos:		
MC-30	30-(2)	-
RC-70 o MC-70	50-(2)	-
RC-250 o MC-250	75-(2)	60-80(3)
RC-800 o MC-800	95-(2)	75-100(3)
Emulsiones Asfálticas		
CRS-1	50-85	-
CRS-2	60-85	-
CMS-2	40-70	50-60
CMS-2h; CSS-1; CSS-1h	20-70	20-70
Cemento Asfáltico		
Todos los grados	140 máx (4)	140 máx (4)

(1) Temperatura de mezcla inmediatamente después de preparada.

(2) Máxima temperatura en la que no ocurre vapores o espuma

(3) Temperatura en la que puede ocurrir inflamación. Se deben tomar precauciones para prevenir fuego o explosiones.

(4) Se podrá elevar esta temperatura de acuerdo a las cartas temperatura-viscosidad del fabricante.

Protección de las Estructuras Adyacentes

La superficie de todas las estructuras y árboles adyacentes al área sujeta a tratamiento, deben ser protegidas de manera tal, que se eviten salpicaduras o manchas. En caso de que esas salpicaduras o manchas ocurran, el Ejecutor deberá, por cuenta propia, retirar el material y reparar todo daño ocasionado.

Apertura al Tráfico y Mantenimiento

El área imprimada debe airearse, sin ser arenada por un término de 24 horas, a menos que lo ordene de otra manera el Supervisor. Si el clima es frío o si el material de imprimación

no ha penetrado completamente en la superficie de la base, un período más largo de tiempo podrá ser necesario. Cualquier exceso de material bituminoso que quede en la superficie después de tal lapso debe ser retirado usando arena, u otro material aprobado que lo absorba y como lo ordene el Supervisor, antes de que se reanude el tráfico.

El Ejecutor deberá conservar satisfactoriamente la superficie imprimada hasta que la capa de superficie sea colocada. La labor de conservación debe incluir, el extender cualquier cantidad adicional de arena u otro material aprobado necesario para evitar la adherencia de la capa de imprimación a las llantas de los vehículos y parchar las roturas de la superficie imprimada con mezcla bituminosa. En otras palabras, cualquier área de superficie imprimada que resulte dañada por el tráfico de vehículos o por otra causa, deberá ser reparada antes de que la capa superficial sea colocada, a costo del Ejecutor.

Aceptación de los trabajos

Calidad del material asfáltico

A la llegada de cada camión termotanque con cemento asfáltico o emulsión asfáltica para el riego, el Ejecutor deberá entregar al Supervisor un certificado de calidad del producto, así como la garantía del fabricante de que éste cumple con las condiciones requeridas.

El Supervisor se abstendrá de aceptar el empleo de suministros de material bituminoso que no se encuentren respaldados por la certificación de calidad del fabricante. En el caso de empleo de asfalto diluido, el Supervisor comprobará mediante muestras representativas (mínimo una muestra por cada 9000 galones o antes si el volumen de entrega es menor), el grado de viscosidad cinemática del producto, mientras que si está utilizando emulsión asfáltica, se comprobará su tipo, contenido de agua y penetración del residuo. En todos los casos, guardará una muestra para ensayos ulteriores de contraste, cuando el Ejecutor o el fabricante manifiesten inconformidad con los resultados iniciales.

Dosificación

El Supervisor se abstendrá de aceptar áreas imprimadas donde la dosificación varíe de la aprobada por él en más de diez por ciento (10%).

Unidad de Medida

Se medirá por metro cuadrado de pavimento, debidamente imprimado, tal como se indica en planos.

02.03.04. Carpeta Asfáltica en Caliente de 2”

Este trabajo consiste en la colocación de una capa asfáltica bituminosa fabricada en caliente y, construida sobre una superficie debidamente preparada e imprimada.

Las mezclas bituminosas para empleo en pavimentación en caliente se compondrán de agregados minerales gruesos, finos, filler mineral y material bituminoso.

Las mezclas asfálticas corresponderá a la Mezcla Asfáltica Normal (MAC).

Materiales

Los agregados empleados para la ejecución de cualquier tratamiento o mezcla bituminosa deberán poseer una naturaleza tal, que al aplicársele una capa del material asfáltico por utilizar en el trabajo, ésta no se desprenda por la acción del agua y del tránsito. Sólo se admitirá el empleo de agregados con características hidrófilas, si se añade algún aditivo de comprobada eficacia para proporcionar una buena adhesividad.

Se denominará agregado grueso la porción del agregado retenido en el tamiz de 4.75 mm (N° 4); agregado fino la porción comprendida entre los tamices de 4.75 mm y 75 mm (N° 4 y N° 200) y polvo mineral o llenante la que pase el tamiz de 75 mm (N° 200).

El agregado grueso deberá proceder de la trituración de roca o de grava o por una combinación de ambas; sus fragmentos deberán ser limpios, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, alargadas, blandas o desintegrables. Estará exento de polvo, tierra, terrones de arcilla u otras sustancias objetables que puedan impedir la adhesión completa del asfalto.

El agregado fino estará constituido por arena de trituración o una mezcla de ella con arena natural. La proporción admisible de esta última dentro del conjunto se encuentra definida en la respectiva especificación.

Los granos del agregado fino deberán ser duros, limpios y de superficie rugosa y angular. El material deberá estar libre de cualquier sustancia que impida la adhesión del asfalto y deberá satisfacer los requisitos de calidad indicados en cada especificación.

El polvo mineral o llenante provendrá de los procesos de trituración de los agregados pétreos o podrá ser de aporte de productos comerciales, generalmente cal hidratada o cemento portland. Podrá usarse una fracción del material proveniente de la clasificación, siempre que se verifique que no tenga actividad y que sea no plástico. Su peso unitario aparente, determinado por el ensayo de sedimentación en tolueno, deberá encontrarse entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 y 0,8 g/cm³) (BS 812, NLT 176) y su coeficiente de emulsibilidad deberá ser inferior a seis décimas (0,6).

Los materiales a utilizar serán los que se especifican a continuación:

(a) Agregados Minerales Gruesos

Los agregados gruesos, deben cumplir además con los siguientes requerimientos:

Requerimientos para los Agregados Gruesos

Ensayos	Norma	Requerimiento	
		Altitud (m.s.n.m.)	
		< 3000	> 3000
Durabilidad (al Sulfato de Sodio)	MTC E 209	12% máx.	10% máx.
Durabilidad (al Sulfato de Magnesio)		18 máx.	15% máx.
Abrasión Los Angeles	MTC E 207	40% máx.	35% máx.
Índice de Durabilidad	MTC E 214	35% mín.	35% mín.
Partículas chatas y alargadas	MTC E 221	10% máx.	10% máx.
Caras fracturadas	MTC E 210	Según Tabla A	
Sales Solubles Totales	MTC E 219	0.5% máx.	0.5% máx.
Absorción	MTC E 206	1.00%	Según Diseño
Adherencia	MTC E 519	+95	

Tabla A

Requerimientos para Caras Fracturadas

Tráfico en Ejes Equivalentes (millones)	Espesor de Capa	
	< 100 mm	> 100 mm
≤ 3	65/40	50/30
> 3 – 30	85/50	60/40
> 30	100/80	90/70

Nota: La notación "85/80" indica que el 85% del agregado grueso tiene una cara fracturada y que el 80% tiene dos caras fracturadas.

(b) Agregados minerales finos

Adicionalmente deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

Requerimientos para los Agregados Finos

Ensayos	Norma	Requerimiento	
		Altitud (m.s.n.m.)	
		< 3000	> 3000
Equivalente de Arena	MTC E 209	Según Tabla B	
Angularidad del agregado fino	MTC E 222	Según Tabla C	
Adhesividad (Riedel Weber)	MTC E 220	4% mín.	6% mín.
Índice de Plasticidad (malla N°40)	MTC E 111	NP	NP
Índice de Durabilidad	MTC E 214	35 mín.	35 mín.
Índice de Plasticidad (malla N°200)	MTC E 111	Max 4	NP
Sales Solubles Totales	MTC E 219	0.5% máx.	0.5% máx.

Absorción	MTC E 205	0.50%	Según Diseño
-----------	-----------	-------	--------------

Tabla B
Requerimientos del Equivalente de Arena

Tráfico en Ejes Equivalentes (millones)	Porcentaje de Equivalente Arena (mínimo)
≤ 3	45
> 3 – 30	50
> 30	55

Tabla C
Angularidad del Agregado Fino

Tráfico en Ejes Equivalentes (millones)	Espesor de Capa	
	< 100 mm	> 100 mm
≤ 3	30 mín.	30mín.
> 3 – 30	40 mín.	40 mín.
> 30	40 mín.	40 mín.

(c) Gradación

La gradación de los agregados pétreos para la producción de la mezcla asfáltica en caliente serán establecidos por el Contratista y aprobado por el Supervisor.

Además de los requisitos de calidad que debe tener el agregado grueso y fino según lo establecido en el acápite (a) y (b) el material de la mezcla de los agregados debe estar libre de terrones de arcilla y se aceptará como máximo el uno por ciento (1%) de partículas deleznales según ensayo. MTC E 212. Tampoco deberá contener materia orgánica y otros materiales deletéreos.

(1) Mezcla Asfáltica Normal (MAC)

La gradación de la mezcla asfáltica normal (MAC) deberá responder a alguno de los siguientes husos granulométricos.

Tamiz	Porcentaje que pasa		
	MAC -1	MAC-2	MAC-3
25,0 mm (1")	100	-	-
19,0 mm (3/4")	80 - 100	100	-
12,5 mm (1/2")	67- 85	80 - 100	-
9,5 mm (3/8")	60 - 77	70 - 88	100
4,75 mm (N° 4)	43 - 54	51 - 68	65 - 87
2,00 mm (N° 10)	29 - 45	38 - 52	43 - 61
425 mm (N° 40)	14 - 25	17- 28	16 - 29
180 mm (N° 80)	8 -17	8 -17	9 -19
75 mm (N° 200)	04 - 8	04 - 8	05 - 10

(d) Filler o Polvo Mineral

El filler o relleno de origen mineral, que sea necesario emplear como relleno de vacíos, espesante del asfalto o como mejorador de adherencia al par agregado-asfalto, podrá ser de preferencia cal hidratada, no plástica que deberá cumplir la norma AASHTO M-303 y lo indicado a continuación.

Con mayor precaución y con la aprobación del Supervisor sujeto a pruebas y ensayos de la mezcla podrá utilizarse polvo calcáreo procedente de trituración de rocas. En este caso, se deberá cumplir la siguiente granulometría:

Malla	% Retenido(en peso)
Residuo máximo en la malla de 600 μ m (N° 30)	3%
Residuo máximo en la malla de 75 μ m (N° 200)	20%

Se deberá cumplir:

(a) Empaque

Para su traslado al sitio de las obras, el filler mineral podrá empacarse en bolsas o a granel.

(b) Vehículos de transporte

Si el suministro se hace en bolsas, el transporte podrá efectuarse en cualquier camión convencional. El vehículo deberá disponer de lonas o cobertores adecuados, debidamente asegurados a su carrocería, que protejan al aditivo durante su transporte.

Si el suministro se realiza a granel, deberán emplearse camiones adecuados para tal fin, dotados de dispositivos mecánicos que permitan el rápido traslado de su contenido a los depósitos de almacenamiento.

En todos los casos, los vehículos deberán cumplir las disposiciones legales vigentes en relación con pesos, dimensiones y control de contaminación ambiental.

(c) Depósitos de almacenamiento

El depósito para el filler mineral suministrado en bolsas deberá ser ventilado y cubierto y disponer de los elementos que aseguren la protección del producto contra los agentes atmosféricos, particularmente la humedad proveniente tanto del suelo como de las paredes del almacén.

Los silos de almacenamiento de filler suministrados a granel deberán estar completamente aislados contra la humedad y dispondrán de sistemas apropiados para su rápido llenado y vaciado.

De no ser cal, será polvo de roca. La cantidad a utilizar se definirá en la fase de diseños de mezcla según el Método Marshall.

(e) Cemento Asfáltico El cemento asfáltico a emplear en los riegos de liga y en las mezclas asfálticas elaboradas en caliente será clasificado por viscosidad absoluta y por penetración. Su empleo será según las características climáticas de la región, la correspondiente carta viscosidad del cemento asfáltico y tal como lo indica la Tabla F, las consideraciones del Proyecto y las indicaciones del Supervisor.

Tabla F

Tipo de Cemento Asfáltico Clasificado según Penetración

Temperatura Media Anual			
24°C o más	24°C – 15°C	15°C - 5°C	Menos de 5°C
40 – 50 ó 60-70 ó Modificado	60-70	85 – 100 120 - 150	Asfalto Modificado

Los requisitos de calidad del cemento asfáltico son los que establecen las Tablas G y H.

El cemento asfáltico debe presentar un aspecto homogéneo, libre de agua y no formar espuma cuando es calentado a temperatura de 175°C.

El cemento asfáltico podrá modificarse mediante la adición de activantes, rejuvenecedores, polímeros, asfaltos naturales o cualquier otro producto garantizado por los productos correspondientes. En tales casos, las especificaciones particulares establecerán el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir tanto el ligante modificado como las mezclas asfálticas resultantes. La dosificación y dispersión homogénea del producto de adición deberán tener la aprobación del Supervisor.

Tabla G
Especificaciones del Cemento Asfáltico Clasificado por Penetración

Características	Ensayo	Grado de Penetración							
		40 - 50		60 - 70		85 - 100		120 - 150	
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Penetración 25°C, 100 g, 5s, 0.1 mm	MTC E 304	40	50	60	70	85	100	120	150
Punto de Inflamación COC, °C	MTC E 312	232	-	232	-	232	-	218	-
Ductilidad, 25°C, 5 cm/min, cm	MTC E 306	100	-	100	-	100	-	100	-
Solubilidad en Tricloroetileno, % masa	MTC E 302	99	-	99	-	99	-	99	-
Susceptibilidad Térmica									
Ensayo de Película Delgada en Horno, 3.2 mm, 163°C, 5 hrs	MTC E 316								
➤ Pérdida de masa, %		-	0.8	-	0.8	-	1	-	1.5
➤ Penetración del residuo, % de la penetración original.	MTC E 304	55	-	52	-	47	-	42	-
➤ Ductilidad del residuo, 25°C, 5cm/min, cm.	MTC E 306	-	-	50	-	75	-	100	-
Índice de Susceptibilidad térmica		-1	1	-1	1	-1	1	-1	1
Ensayo de la Mancha con solvente Heptano – Xileno 20% (opcional)	MTC E 314	Negativo		Negativo		Negativo		Negativo	

Tabla H
Especificaciones del Cemento Asfáltico Clasificado por Viscosidad

Características	Ensayo	Grado de Viscosidad			
		AC-5	AC-10	AC-20	AC-40
Viscosidad Absoluta 60°C, Pa.s (Poises)	MTC E 308	50±5 (500±100)	100±20 (1000±200)	200±40 (2000±400)	400±80 (4000±800)
Viscosidad Cinemática, 135°C mm ² /s, mínimo	MTC E 301	100	150	210	300
Penetración 25°C, 100 gr. 5s mínimo	MTC E 304	120	70	40	20
Punto de Inflamación COC, °C	MTC E 303	177	219	232	232
Solubilidad en tricloroetileno % masa, mínimo	MTC E 302	99	99	99	99
Susceptibilidad Térmica Ensayo de Película Delgada en Horno	MTC E 316				
➤ Viscosidad Absoluta, 60°C, Pa.s (Poises) máximo	MTC E 304	200 -2000	400 -4000	800 -8000	1600 -16000
➤ Ductilidad, 25°C, 5 cm/min, cm. Mínimo	MTC E 306	100	50	20	10
Ensayo de la mancha con solvente Heptano-xileno	MTC E 314	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

(f) Fuentes de Provisión o Canteras

Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y equipos utilizados para la explotación de canteras y para la elaboración de los agregados requeridos, deberán tener aprobación previa del Supervisor, la cual no implica necesariamente la aceptación posterior

de los agregados que el Contratista suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de cada especificación.

Los procedimientos y equipos de explotación, clasificación, trituración, lavado y el sistema de almacenamiento, deberán garantizar el suministro de un producto de características uniformes. Si el Contratista no cumple con estos requerimientos, el Supervisor exigirá los cambios que considere necesarios.

Todos los trabajos de clasificación de agregados y en especial la separación de partículas de tamaño mayor que el máximo especificado para cada gradación, se deberán ejecutar en el sitio de explotación o elaboración y no se permitirá efectuarlos en la vía.

Siempre que las condiciones lo permitan, los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras deberán ser conservados para la posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa. Al abandonar las canteras temporales, el Contratista remodelará el terreno para recuperar las características hidrológicas superficiales de ellas.

Adicionalmente el Supervisor deberá aprobar los yacimientos de los agregados, relleno mineral de aportación y cemento asfáltico, antes de procederse a la entrega de dichos materiales.

Las muestras de cada uno de estos, se remitirán en la forma que se ordene y serán aprobados antes de la fabricación de la mezcla asfáltica.

Equipo

Todos los equipos empleados deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren la aprobación previa del Supervisor teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las obras y al cumplimiento de las exigencias de calidad de la presente especificación y de la correspondiente a la respectiva partida de trabajo.

(a) Equipo para la elaboración de los agregados triturados

La planta de trituración constará de una trituradora primaria y una secundaria obligatoriamente. Una terciaria siempre y cuando se requiera. Se deberá incluir también una clasificadora y un equipo de lavado. Además deberá estar provista de los filtros necesarios para prevenir la contaminación ambiental.

(b) Planta mezcladora

La mezcla de concreto asfáltico se fabricará en plantas adecuadas de tipo continuo o discontinuo, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de agregados que exija la fórmula de trabajo adoptada.

Las plantas productoras de mezcla asfáltica deberán cumplir con lo establecido en la reglamentación vigente sobre protección y control de calidad del aire.

Las tolvas de agregados en frío deberán tener paredes resistentes y estar provistas de dispositivos de salida que puedan ser ajustados exactamente y mantenidos en cualquier posición. El número mínimo de tolvas será función del número de fracciones de agregados por emplear y deberá tener aprobación del Supervisor.

En las plantas del tipo tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación de agregados en frío deberá ser ponderal y tener en cuenta su humedad para corregir la dosificación en función de ella. En los demás tipos de plantas se aceptarán sistemas de dosificación de tipo volumétrico.

La planta estará dotada de un secador que permita el secado correcto de los agregados y su calentamiento a la temperatura adecuada para la fabricación de la mezcla. El sistema de extracción de polvo deberá evitar su emisión a la atmósfera o el vertido de lodos a cauces de agua o instalaciones sanitarias.

Las plantas que no sean del tipo tambor secador-mezclador, estarán dotadas, así mismo, de un sistema de clasificación de los agregados en caliente, de capacidad adecuada a la producción del mezclador, en un número de fracciones no inferior a tres (3) y de tolvas de almacenamiento de las mismas, cuyas paredes serán resistentes y de altura suficiente para evitar Inter. contaminaciones. Dichas tolvas en caliente estarán dotadas de un rebosadero, para evitar que el exceso de contenido se vierta en las contiguas o afecte el funcionamiento del sistema de clasificación; de un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, que avise cuando el nivel de la tolva baje del que proporcione el caudal calibrado y de un dispositivo para la toma de muestras de las fracciones almacenadas.

La instalación deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los agregados, situados a la salida del secador y en las tolvas en caliente.

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del asfalto deberá permitir su recirculación y su calentamiento a la temperatura de empleo.

En el calentamiento del asfalto se emplearán, preferentemente, serpentines de aceite o vapor, evitándose en todo caso el contacto del ligante con elementos metálicos de la caldera que estén a temperatura muy superior a la de almacenamiento. Todas las tuberías,

bombas, tanques, etc., deberán estar provistos de dispositivos calefactores o aislamientos. La descarga de retorno del ligante a los tanques de almacenamiento será siempre sumergida. Se dispondrán termómetros en lugares convenientes, para asegurar el control de la temperatura del ligante, especialmente en la boca de salida de éste al mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento. El sistema de circulación deberá estar provisto de una toma para el muestreo y comprobación de la calibración del dispositivo de dosificación.

En caso de que se incorporen aditivos a la mezcla, la instalación deberá poseer un sistema de dosificación exacta de los mismos. La instalación estará dotada de sistemas independientes de almacenamiento y alimentación del llenante de recuperación y adición, los cuales deberán estar protegidos contra la humedad.

Las instalaciones de tipo discontinuo deberán estar provistas de dispositivos de dosificación por peso cuya exactitud sea superior al medio por ciento (0,5%). Los dispositivos de dosificación del llenante y ligante tendrán, como mínimo, una sensibilidad de medio kilogramo (0,5 kg). El ligante deberá ser distribuido uniformemente en el mezclador, y las válvulas que controlan su entrada no deberán permitir fugas ni goteos.

En las instalaciones de tipo continuo, las tolvas de agregados clasificados calientes deberán estar provistas de dispositivos de salida, que puedan ser ajustados exactamente y mantenidos en cualquier posición. Estos dispositivos deberán ser calibrados antes de iniciar la fabricación de cualquier tipo de mezcla, en condiciones reales de funcionamiento.

El sistema dosificador del ligante deberá disponer de dispositivos para su calibración a la temperatura y presión de trabajo. En las plantas de mezcla continua, deberá estar sincronizado con la alimentación de los agregados pétreos y el llenante mineral.

En las plantas continuas con tambor secador-mezclador se deberá garantizar la difusión homogénea del asfalto y que ésta se realice de manera que no exista ningún riesgo de contacto con la llama ni de someter al ligante a temperaturas inadecuadas.

En las instalaciones de tipo continuo, el mezclador será de ejes gemelos.

Si la planta posee tolva de almacenamiento de la mezcla elaborada, su capacidad deberá garantizar el flujo normal de los vehículos de transporte.

En la planta mezcladora y en los lugares de posibles incendios, es necesario que se cuente con un extintor de fácil acceso y uso del personal de obra.

Antes de la instalación de la planta mezcladora, el contratista deberá solicitar a las autoridades correspondientes, los permisos de localización, concesión de aguas,

disposición de sólidos, funcionamiento de para emisiones atmosféricas, vertimiento de aguas y permiso por escrito al dueño o representante legal. Para la ubicación se debe considerar dirección de los vientos, proximidad a las fuentes de materiales, fácil acceso.

Los trabajadores y operarios más expuestos al ruido, gases tóxicos y partículas deberán estar dotados con elementos de seguridad industrial y adaptados a las condiciones climáticas tales como: gafas, tapaoídos, tapabocas, casco, guantes, botas y otras que se crea pertinente.

(c) Equipo para el transporte

Tanto los agregados como las mezclas se transportarán en volquetes debidamente acondicionadas para tal fin. La forma y altura de la tolva será tal, que durante el vertido en la terminadora, el volquete sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos para ello.

Los volquetes deberán estar siempre provistos de dispositivos que mantengan la temperatura, así como para proteger debidamente asegurado, tanto para proteger los materiales que transporta, como para prevenir emisiones contaminantes.

(d) Equipo para la extensión de la mezcla

La extensión y terminación de las mezclas densas en caliente se hará con una pavimentadora autopropulsada, adecuada para extender y terminar la mezcla con un mínimo de pre compactación de acuerdo con los anchos y espesores especificados. La pavimentadora estará equipada con un vibrador y un distribuidor de tornillo sinfín, de tipo reversible, capacitado para colocar la mezcla uniformemente por delante de los enrasadores. Poseerá un equipo de dirección adecuado y tendrá velocidades para retroceder y avanzar. La pavimentadora tendrá dispositivos mecánicos compensadores para obtener una superficie pareja y formar los bordes de la capa sin uso de formas. Será ajustable para lograr la sección transversal especificada del espesor de diseño u ordenada por el Supervisor.

Asimismo, deberá poseer sensores electrónicos para garantizar la homogeneidad de los espesores.

Si se determina que el equipo deja huellas en la superficie de la capa, áreas defectuosas u otras irregularidades objetables que no sean fácilmente corregibles durante la construcción, el Supervisor exigirá su inmediata reparación o cambio.

Cuando la mezcla se realice en planta portátil, la misma planta realizará su extensión sobre la superficie.

(e) Equipo de compactación

Se deberán utilizar rodillos autopropulsados de cilindros metálicos, estáticos o vibratorios, triciclos o tándem y de neumáticos. El equipo de compactación será aprobado por el Supervisor, a la vista de los resultados obtenidos en la fase de experimentación. Para Vías de Primer orden los rodillos lisos se restringen a los denominados tipo tandem, no permitiéndose el uso de los que poseen dos llantas traseras neumáticas. Para otros tipos de vías se aconseja el uso de equipos tándem, mas no restringe exclusivamente a éste.

Los compactadores de rodillos no deberán presentar surcos ni irregularidades. Los compactadores vibratorios dispondrán de dispositivos para eliminar la vibración al invertir la marcha, siendo aconsejable que el dispositivo sea automático. Además, deberán poseer controladores de vibración y de frecuencia independientes. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y disposición tales, que permitan el traslape de las huellas delanteras y traseras y, en caso necesario, faldones de lona protectora contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones lineales estáticas o dinámicas, y las presiones de contacto de los diversos compactadores, serán las necesarias para conseguir la compactación adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, pero sin producir roturas del agregado ni arrollamiento de la mezcla a las temperaturas de compactación.

(f) Equipo accesorio

Estará constituido por elementos para limpieza, preferiblemente barredora o sopladora mecánica. Así mismo, se requieren herramientas menores para efectuar correcciones localizadas durante la extensión de la mezcla.

Al término de obra se desmontarán las plantas de asfalto, dejando el área limpia y sin que signifique cambio alguno al paisaje o comprometa el medio ambiente.

Requerimientos de Construcción

Mezcla de Agregados

Las características de calidad de la mezcla asfáltica, deberán estar de acuerdo con las exigencias para mezclas de concreto bituminoso que se indican en la Tabla I y J.

Tabla I
Requisitos para Mezcla de Concreto Bituminoso

Parámetro de Diseño	Clase de Mezcla		
	A	B	C
Marshall (MTC E 504)	8 kN (815	5,34 kN (544	4,45 kN
1.Estabilidad (mín)	Kg)	Kg)	(453 Kg)
2.Flujo 0.25 mm	8 – 14	8 – 16	8 – 2
3.Porcentaje de vacíos con aire (1)	3 – 5	03 - 5	03 – 5
(MTC E 505)	Ver Tabla J		

4. Vacíos en el agregado mineral (Ver Tabla J)	75	50	50
5. Compactación, núm. de golpes en cada capa de testigo			
c. Inmersión – Compresión (MTC E 518)	2,1 70	2,1 70	1,4 70
1. Resistencia a la compresión Mpa mín.			
2. Resistencia retenida % (mín)			
d. Resistencia Conservada en la Prueba de Tracción indirecta (mín) (MTC E 521)	70	70	70
e. Relación Polvo – Asfalto	0,6 – 1,3	0,6 – 1,3	0,6 – 1,3
f. Relación Est./flujo (2)	1700 – 2500		

- (1) A la fecha (1999) se tienen tramos efectuados en el Perú que tienen el rango 2% a 4% (es deseable que tienda al menor) 2% con resultados satisfactorios en climas fríos por encima de 3 000 m.s.n.m. que se recomienda en estos casos.
- (2) Para zonas de clima frío es deseable que la relación Est./flujo sea de la menor magnitud posible tendiéndose hacia el límite inferior.

El Índice de Compactibilidad mínimo será 5.

El Índice de Compactibilidad se define como:
$$\frac{1}{\text{GEB 50 y GEB 5}}$$

Siendo GB50 y GEB5, las gravedades específicas bulk de las briquetas a 50 y 5 golpes.

Tabla J

Vacíos mínimos en el agregado mineral (VMA)

Tamiz	Vacíos mínimos en agregado mineral %	
	Marshall	Superpave
2,36 mm. (Nº 8)	21	-
4,75 mm. (Nº 4)	18	-
9,5 mm. (3/8")	16	15
12,5 mm. (1/2")	15	14
19 mm. (3/4")	14	13
25 mm. (1")	13	12
7,5 mm. (1 1/2")	12	11
50 mm. (2")	11.5	10.5

Nota: Los valores de esta Tabla serán seleccionados de acuerdo al tamaño máximo de las mezclas.

Unidad de Medida

Se medirá por (m²) de pavimento de asfalto en caliente.

02.04.00. SEÑALIZACION

02.04.01. Pintado de Pavimento – Línea Discontinua

02.04.02. Pintado de Pavimento – Letras

Descripción

Las líneas o marcas a pintarse en los nuevos pavimentos serán ejecutadas en las ubicaciones establecidas en los planos de obra respectivos, y cumpliendo las especificaciones que existen para ellas en el “**Manual de Dispositivos de Control de Tránsito automotor para Calles y Carreteras**” del Ministerio de Transportes.

La pintura a usarse es pintura de tráfico de color blanco para las líneas continuas o discontinuas separadoras de carriles, cruces peatonales, líneas de parada, símbolos y letras, en los lugares en los que el plano de señalización así lo indica. La pintura de estos sardineles se efectuará no en el sardinel mismo sino sobre la carpeta asfáltica de la calzada. Estará compuesta en base a resinas de caucho y cloratos, de acuerdo a lo establecido por el Reglamento de Señalización vigente. Inmediatamente después de aplicada la pintura, se añadirá sobre ella 250 gr/m² de microesferas reflectantes. Las zonas a pintar llevarán dos manos aplicadas con intervalos de 24 horas.

Códigos y nombres:

Las pinturas utilizadas en la señalización del tráfico urbano interurbano y vías de alta velocidad están normalizadas por INTINTEC. La pintura de color blanco se denomina “pintura blanca de tráfico” (especificación TTP-115 E tipo III), la pintura de color amarilla se denomina “pintura amarilla de tráfico” (especificación TTP-115) y la pintura de color negro se denomina “pintura negra de tráfico” (TTP-110 C tipo II). Los productos a emplear en la obra cumplirán con las normas señaladas.

Método de Construcción

Requisitos para la Construcción

El área a ser pintada deberá estar libre de partículas sueltas. Esto puede ser realizado por escobillado u otros métodos aceptables para el Ingeniero Inspector. La máquina de pintar deberá ser del tipo rociador capaz de aplicar la pintura satisfactoriamente bajo presión con una alimentación uniforme a través de boquillas que rocíen directamente sobre el pavimento.

Cada máquina deberá ser capaz de aplicar dos rayas separadas, que sean continuas o discontinuas a la misma vez. Cada tanque de pintura deberá estar equipado con agitador mecánico. Cada boquilla deberá estar equipada con válvulas de cierre satisfactorias que

apliquen rayas continuas o discontinuas automáticamente. Cada boquilla deberá también estar equipada con guías de rayas adecuadas que consistirán en mortajas metálicas o golpes de aire.

Las rayas deberán ser de 10 cm. de ancho. Los segmentos de raya interrumpida deberán ser de 3.0 m. a lo largo con intervalos de (5.00 mt) o como indiquen los planos.

Las marcas sobre el pavimento serán continuas en la línea separadora de cada sentido y discontinuas en las líneas separadoras en cada carril. Las primeras han de ser de color amarillo mientras que las segundas serán de color blanco.

Los símbolos, letras, flechas y otros elementos a pintar sobre el pavimento, estarán de acuerdo a lo ordenado por el Ingeniero Inspector y deberán tener una apariencia bien clara, uniforme y bien terminada.

Todas las marcas que no tengan una apariencia uniforme y satisfactoria, durante el día o la noche, deberán ser corregidas por el Municipio a su costo.

Para el caso de sardineles el área a pintar será la cara vertical que da al tránsito (que sobresales de la pista) y la cara horizontal.

El pintado de líneas sobre el pavimento se efectuara según la siguiente secuencia:

- a) Se delinearé la marca a efectuarse.
- b) Se limpiará la superficie en un ancho ligeramente mayor a lo ocupado por la marca con el objeto de eliminar el polvo o cualquier material indeseable que perjudique la adherencia de la pintura el pavimento. En el caso de pinturas de Sardineles de Concreto se retirará el polvo, barro, grasa o cualquier otro elemento extraño a la superficie a pintar con la finalidad de dejar una superficie limpia y apta para su pintado. Para el pintado de Sardineles se usara pintura de tráfico amarillo según la tabla de requerimientos mínimos.
- c) Se evitará que el pavimento este húmedo.
- d) Se fijarán puntos de alineación teniendo en cuenta el tipo de marca. En el caso del pintado de líneas continuas se ubicaran puntos de alineación a no más de 50m de separación.
- e) Se aplicará la pintura de manera uniforme dejándola secar por lo menos 30 m. Antes de permitir el tráfico del área pintada.
- f) Inmediatamente después de aplicada las microesferas se añaden a la pintura reflectante en la dosificación recomendada por el proveedor, la misma que no será menor a 250 gr/m² de área pintada.

Método de Control

Verificar el alineamiento y los anchos de las líneas continuas y discontinuas; así mismo las medidas de los símbolos y letras de acuerdo a lo indicado en los planos.

Método de Medición

El trabajo ejecutado se medirá en unidades (m²) para símbolos y letras y metros lineales (ml) para líneas continuas y discontinuas instaladas, que cumpla con la especificación anterior y aceptada por el Ing. Supervisor. Por tratarse de una obra a suma alzada en la que el metrado que figura en el presupuesto es referencial, el metrado se calculará como un porcentaje de aquel previsto en el presupuesto. El porcentaje a aplicar se determinará por comparación del avance del trabajo ejecutado respecto del total que se requiere ejecutar.

Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metro cuadrado m² y metro lineal (ml) según las partidas correspondientes, aplicados a los metrados calculados. El pago que así se efectúe constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida.

03.00.0. VEREDAS.

03.01.00. TRABAJOS PRELIMINARES

03.01.01. Trazo, Niveles y Replanteo.

Generalidades

Comprende el replanteo de los planos en el terreno y nivelado fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación.

Ejecución

Antes de realizar el trazo y replanteo, para la construcción se deberá ubicar convenientemente las veredas según planos, teniendo en cuenta la ubicación de la estructura y el tipo de suelo en la que se implantará la cimentación.

Unidad de Medida

Para esta partida se medirá por Metro cuadrado (m²)

Forma de Pago

Se pagará por metro cuadrado (m²)

03.02.00. MOVIMIENTO DE TIERRAS

03.02.01. Corte de Terreno Manual para Veredas (e=0.20 mts.)

Descripción

Consiste en el corte y extracción en todo el ancho que corresponde a las explanaciones proyectadas. Incluirá el volumen de elementos sueltos o dispersos que hubieren o que fuera necesario recoger dentro de los límites del área según necesidades del trabajo.

El corte se efectuará hasta una cota ligeramente mayor que el nivel de la sub-rasante de tal manera que al preparar y compactar esta capa, se llegue hasta el nivel de la sub-rasante.

Se tendrá especial cuidado en no dañar ni obstruir el funcionamiento de ninguna de las instalaciones de servicios públicos, tales como redes, cables, canales, etc. En caso de producirse daños, el Residente deberá de realizar las reparaciones por su cuenta y de acuerdo con las entidades propietarias y administradoras de los servicios en referencia. Los trabajos de reparación que hubiera necesidad de efectuar, se realizarán en el lapso más breve posible. El material proveniente de los cortes deberá ser retirado para seguridad y limpieza del trabajo.

Para estos trabajos se utilizará el tractor oruga CAT D-6C o similar por ser la cantidad de volumen de corte considerable.

Unidad de medida

Esta partida se medirá por metro cuadrado (M2) de terreno efectivamente cortado.

Base de pago:

Su forma de pago es por M2 y según precio unitario del contrato pactado, dicho pago constituirá compensación total de mano de obra, equipo y cualquier otro insumo que se requiera para ejecutar totalmente el trabajo

03.02.02. Relleno con Material de Arena Fina (e=0.10 m)

Descripción

Consiste en la colocación de arenilla limpia de material orgánico en un espesor de $e = 0.10$ m. como capa anticontaminante entre el suelo y el afirmado, se nivelará todo el área destinada al vaciado de todas las veredas proyectadas, dicho material se compactará con Vibrador de Plancha, agregándose el agua suficiente hasta que el material pueda alcanzar su humedad optima, esta capa debe estar debidamente nivelada antes de colocar la capa de afirmado.

Unidad de medida

Esta partida se medirá por metro cuadrado (M2) de terreno efectivamente perfilado y compactado.

Base de pago

Su forma de pago es por M2 y según precio unitario del contrato pactado, dicho pago constituirá compensación total de mano de obra, equipo y cualquier otro insumo que se requiera para ejecutar totalmente el trabajo.

03.02.03. Relleno con Material de Afirmado (e=0.10 m)

Descripción

Esta partida se refiere a la colocación, compactación y nivelación de una capa de afirmado zarandeado de $e = 0.10$ m. sobre la capa de arenilla de todas las veredas proyectadas hasta alcanzar el nivel indicado en los planos.

Dicho material se humedecerá agregando agua suficiente de manera que el material alcance su humedad óptima.

Posteriormente se compactará con una plancha vibratoria hasta obtener una compactación igual o mayor al 95% de su M.D.S., dejándola esta capa nivelada antes de la colocación del concreto.

Unidad de medida

Esta partida se medirá por metro cubico (M2) de terreno efectivamente perfilado y compactado.

Base de pago

Su forma de pago es por M2 y según precio unitario del contrato pactado, dicho pago constituirá compensación total de mano de obra, equipo y cualquier otro insumo que se requiera para ejecutar totalmente el trabajo.

03.02.04. Eliminación de Material Excedente con Transporte.

Descripción:

Se refiere al retiro de los sobrantes de las diferentes etapas de la construcción, incluyendo el material excedente de corte con maquinaria y/o por otros conceptos.

Método de Construcción:

Para los trabajos en el área urbana, se evitará amontonar los excedentes para no ocasionar interrupciones del tránsito vehicular y/o peatonal, así como molestias con el polvo provocado por la remoción, el carguío y el transporte.

Para el caso de la calzada la eliminación del material excedente, se hará con maquinaria, es decir empleando cargador frontal y volquetes; en cambio para las obras de arte, el cargado del material será manual para luego ser trasladado en volquetes.

Método de Medición:

El material excedente de corte, será medido en metros cúbicos, cuyo control y aceptación, será responsabilidad del Ingeniero Supervisor.

Base de Pago:

El pago se efectuará al precio unitario del contrato por metros cúbicos, de acuerdo a la partida: “Eliminación de Material Excedente”, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por los rubros de mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la Obra.

03.02.05. Encimado de conexiones domiciliarias de Agua y Desagüe.

Descripción:

Se refiere al encimado, nivelado de cajas domiciliarias de agua y desagüe en donde se construirán las veredas de concreto.

Método de Medición:

La unidad de medida para la presente partida es la Unidad.

Base de Pago:

El pago se efectuará al precio unitario del contrato por unidad, de acuerdo a la partida: “Encimado de conexiones domiciliarias de agua y desagüe.”, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por los rubros de mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la Obra.

03.03.00. CONCRETO SIMPLE

03.03.01. Concreto en Veredas $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$

03.03.02. Concreto en Rampa para Minusválido $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$

Método de Medida.

El trabajo ejecutado se medirá en metros cuadrados del volumen de concreto vaciado.

Forma de Pago.

El pago se hará por m² con el costo del precio unitario establecido.

Materiales.

a) Cemento

Se usará cemento Pórtland Tipo MS, o normal, de acuerdo a la clasificación usada. Normalmente se expende en bolsas de 42.5 kg.

El peso del cemento en bolsas no debe tener una variación de más de 1% del peso indicado. Se permitirá el uso de cemento a granel, siempre y cuando sea del tipo MS y su

almacenamiento sea el apropiado para que no se produzcan cambios en su composición y sus características físicas.

b) Agua

Será fresca, limpia y potable, libre de sustancias perjudiciales, tales como aceites, ácidos, álcalis, sales, materias orgánicas u otras sustancias que puedan dañar al concreto o al acero. Tampoco debe contener partículas de carbón, humus o fibras vegetales.

c) Agregados.

Está compuesto de agregado fino (arena) y agregado grueso (piedra), se extraerán de canteras cuyos materiales cumplan con las normas ASTM- C- 33 para agregados, o de aquellas que hayan demostrado por medio de la práctica que producen concreto de resistencia y durabilidad adecuadas, siempre que la Inspección autorice su uso. Los agregados serán mantenidos limpios y libres de todo material distinto, almacenándose separados unos de otros.

Arena Gruesa.

Debe pasar como mínimo el 95% por el tamiz # 4 (4.76mm), quedando retenido como mínimo el 90% en el tamiz # 100.

Será limpia, libre de impurezas, sales y sustancias orgánicas.

La cantidad de sustancias dañinas en la arena no excederá los límites indicados a continuación:

<u>Sustancias</u>	<u>% en Peso</u>
- Arcilla o terrones de arcilla	1
- Carbón y lignito	1
- Material que pasa la malla No. 200	3

03.03.03. Encofrado y Desencofrado de Veredas

Generalidades

Es aquella que sirve de apoyo a la losa de concreto, en el momento del vaciado para lograr un molde de vereda uniforme.

Ejecución

El encofrado y desencofrado se efectuará de acuerdo a lo indicado por los planos y por el ingeniero, utilizando madera tornillo y/o similar o de la zona, clavos, alambre negro, etc.

Método de Medición

Esta partida se medirá en (m²).

Base de Pago

Esta partida se medirá en (m2), aceptado de acuerdo a lo especificado, dicho precio y pago constituirá compensación completa por la partida.

03.03.04. Curado con Aditivo Químico en Concreto

Descripción

Se trata de formar arrocera de arena fina que se debe de extender en cuadrados de 2.00 x 2.00 en toda la superficie del pavimento y además debe contener agua para el curado del concreto.

Deberá tener suficiente tiempo, que permita a la máxima resistencia a la compresión de la losa.

Método de construcción

Debe esparcir y empozar el aditivo químico sobre una arrocera hecha con arena fina por un mínimo de siete días.

Método de Medición

La medición es por metro cuadrado de área de Pavimento curada en el lapso de 7 días.

Base de pago

El trabajo así ejecutado será medido y pagado en metro cuadrado (m2) de total curado en áreas de enrocado acabada.

03.04.00. JUNTA ASFALTICA

03.04.01. Junta Asfáltica

Descripción

Esta partida consiste en el relleno de las juntas de dilatación de las veredas, bermas de concreto, calzadas y sardineles nuevos.

Las juntas se sellarán con una mezcla de arena-emulsión asfáltica con una dosis mínima de 18% de emulsión. La arena deberá ajustarse a alguna de las granulometrías que se indican en la Tabla N°1.

TABLA N° 1
GRANULOMETRÍAS DE ARENAS PARA EL SELLADO

TAMIZ		PORCENTAJE EN PESO QUE PASA		
mm.	(ASTM)	A	B	C
12.5	(1/2")	---	---	100
10	(3/8")	100	100	85-100
5	(N° 4)	85-100	85-100	55-85
2.5	(N° 8)	80-90	65-90	35-65
0.63	(N° 30)	55-80	30-50	15-35
0.16	N° 100	5-15	5-15	2-10

Método de construcción

Limpieza. Las juntas que contengan restos de sellos antiguos o materias extrañas, deberán limpiarse completa y cuidadosamente en toda su profundidad. Para ello se deberán utilizar sierras, herramientas manuales u otros equipos adecuados que permitan remover el sello o relleno antiguo sin afectar al hormigón. No deberá utilizarse barretas, chuzos, equipos neumáticos de percusión u otras herramientas o elementos destinados a picar la junta o que puedan soltar o desprender trozos de hormigón.

Imprimación. Especial cuidado se debe dar a la imprimación, en los casos que esta se especifique, de modo de producir una perfecta adherencia entre el sellante y las paredes de las juntas o grietas. Las paredes de las juntas y grietas deberán imprimarse con emulsión asfáltica diluida. Se utilizarán emulsiones del tipo CSS-1 o SS-1, a las que se les agregará una parte igual de agua.

No se deberá imprimir una longitud mayor que aquélla que pueda sellarse en la jornada de trabajo.

Preparación de las Mezclas de Sellado. Salvo que las instrucciones del fabricante de un determinado producto indiquen otra cosa, o cuando se utilice un imprimante en base a emulsiones asfálticas, las juntas deberán encontrarse perfectamente secas antes de comenzar el sellado. Sólo se podrá proceder a sellar cuando la temperatura ambiental sea superior a 5°C e inferior a 30°C.

El mezclado o la preparación de mezclas, según corresponda, deberán realizarse con equipos mecánicos adecuados que aseguren productos homogéneos y de características constantes. La mezcla y homogeneización de productos líquidos se deberá efectuar con equipos de agitación mecánicas que no superen las 150 RPM.

El sellado deberá ejecutarse con equipos mecánicos adecuados para asegurar un vaciado continuo y uniforme, que no deje espacios intermedios sin rellenar. La operación además deberá ser limpia, rellenando exclusivamente las áreas requeridas; cualquier material de sello que manche zonas del pavimento fuera de la junta deberá ser completamente retirado.

Método de Medición

La unidad de medición es el metro lineal aplicado sobre las juntas de las veredas, bermas de concreto, calzadas y sardineles nuevos, de acuerdo a las características indicadas en los planos y la respectiva aprobación de Ing. Supervisor. Por tratarse de una obra a suma alzada en el que el metrado que figura en el presupuesto es referencial, el metrado se calculará como un porcentaje de aquel previsto en el presupuesto. El porcentaje a aplicar se

determinará por comparación del avance del trabajo ejecutado respecto del total que se requiere ejecutar.

Base de pago

El pago se efectuará al precio unitario del Contrato por metro lineal (ML), aplicado al metrado calculado. El pago que así se efectúe constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida

04.00.0. CUNETAS

04.01.0. CUNETA DE CONCRETO DE $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$

Descripción:

Comprende la construcción de cunetas, se utilizará concreto de resistencia a la compresión $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ cuya dosificación en volumen será de cemento: arena gruesa: piedra chancada 1/2".

Método de Construcción:

Las dimensiones de la cuneta, está de acuerdo a las características físicas del terreno, los materiales a utilizar deberán cumplir todas las especificaciones de materiales indicados anteriormente, así se debe tener en cuenta la correcta preparación, vaciado y curado.

Al momento de realizar el vaciado del concreto se debe tener en cuenta su buena preparación para que el fraguado sea uniforme, siendo responsabilidad de Ing. residente. El Supervisor verificará la adecuada preparación y colocación del concreto.

El concreto deberá ser de calidad especificada, capaz de ser colocado sin segregación y desarrollar durante los procesos de fraguado y endurecimiento, todas las propiedades y/o características indicadas en los planos y especificaciones de obra.

Forma de Controles Técnicos, geométricos y de ejecución.

Se verificará que se cumpla con lo establecido de manera general para las obras de concreto, en lo que le corresponda. Adicionalmente, se tendrá especial cuidado en comprobar la correcta nivelación de los vaciados así como el acabado.

Método de Medición:

La unidad de medida será por metro lineal (m), obtenido de la sección indicada por toda su longitud.

Forma de Pago:

El pago será: ml, cuando corresponda la partida, según el precio unitario del contrato establecido. Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, equipos, herramientas y cualquier otro insumo que se requiera para ejecutar totalmente el trabajo

04.02.0. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS

Descripción:

Comprende el suministro, ejecución y colocación de las formas de madera y/o metal necesarias para el vaciado de concreto de los diferentes elementos que conforman la estructura.

Materiales:

Para el caso de los sardineles de confinamiento se utilizará madera eucalipto seca y habilitada.

Método de Construcción:

Los encofrados deberán ser diseñados y contruidos en tal forma que resistan plenamente sin deformarse, soporta el empuje del concreto al momento del vaciado y el peso de la estructura mientras ésta no sea auto portante.

Las juntas de unión serán calafateadas, a fin de impedir la fuga de la lechada de cemento, debiendo cubrirse con cintas de material adhesivo para evitar la formación de rebabas.

Los encofrados serán convenientemente humedecidos antes de depositar el concreto y sus superficies interiores debidamente lubricadas para evitar la adherencia del mortero.

Antes de efectuar los vaciados de concreto el Inspector verificará los encofrados con el fin de aprobarlos.

Todo encofrado, para volver a ser usado no deberá presentar alabeos ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente.

Método de Medición:

La unidad de medida será el área en metros cuadrados (m²), cubierta por los encofrados.

Forma de Pago:

Se pagará en función al Sistema de Contratación de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

04.03.0. CURADO CON ADITIVO EN CONCRETO

Descripción:

Comprende los trabajos de curado de todas las obras de concreto, siendo presupuestado el curado químico.

Método de Construcción:

Se realizará el curado de todas las obras de concreto, utilizando curador líquido de calidad garantizada, se lo esparcirá en forma de agua de lluvia utilizando un fumigador, se extenderá uniformemente; este aditivo nos ayudará a que el concreto fragüe en menor tiempo, así como nos permitirá optimizar el uso de agua.

Se utilizará tan pronto como sea posible, siendo referencial el momento en que al aplicar el curador con el equipo no produce deformaciones a la superficie del concreto fresco.

Distribuidor de productos de curado

Para un adecuado curado del pavimento se va a curar con un producto químico que forme membrana, se debe disponer del equipo adecuado para que la aspersión sea homogénea en toda la superficie por curar y sin que se produzcan pérdidas por la acción del viento.

Almacenamiento de aditivos

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación. Los sacos de productos en polvo se almacenarán bajo cubierta y observando las mismas precauciones que en el caso del almacenamiento del cemento.

Los aditivos suministrados en forma líquida se almacenarán en recipientes estancos. Estas recomendaciones no son excluyentes de las especificadas por los fabricantes.

Curado con productos químicos que forman película impermeable

Cuando el curado se realice con componentes de este tipo, ellos deberán aplicar inmediatamente hayan concluido las labores de colocación y acabado del concreto y el agua libre de la superficie haya desaparecido completamente. Sin embargo, bajo condiciones ambientales adversas de baja humedad relativa, altas temperaturas, fuertes vientos o lluvias, el producto deberá aplicarse antes de cumplirse dicho plazo.

El compuesto de curado que se emplee deberá cumplir las especificaciones dadas por el fabricante y la dosificación de estos productos se hará siguiendo las instrucciones del mismo. Su aplicación se llevará a cabo con equipos que aseguren su aspersión como un rocío fino, de forma continua y uniforme. El equipo aspersor deberá estar en capacidad de mantener el producto en suspensión y tendrá un dispositivo que permita controlar la cantidad aplicada de la membrana.

Cuando las juntas se realicen por aserrado, se aplicará el producto de curado sobre las paredes de ellas. También se aplicará sobre áreas en las que, por cualquier circunstancia, la película se haya estropeado durante el periodo de curado, excepto en las proximidades de las juntas cuando ellas ya hayan sido selladas con un producto bituminoso.

Método de Medición:

La unidad de medida será por metro cuadrado (m2) de superficie curada.

Forma de Pago:

El pago será: m2, cuando corresponda la partida, según el precio unitario del contrato establecido. Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, equipos, herramientas y cualquier otro insumo que se requiera para ejecutar totalmente el trabajo

04.04.0. JUNTA DE DILATACION DE 1" EN CUNETAS**Descripción:**

Su finalidad es disminuir los esfuerzos de compresión en las cunetas de concreto, dejando un espacio entre tramos para permitir su libre movimiento, por efecto del aumento de temperatura de los bordes de la junta. El distanciamiento de estas juntas será de @ 3.50 m de longitud y de 1" de espesor, conformadas con mezcla de Asfalto RC – 250 y Arena de acuerdo a las Especificaciones Técnicas respectivas.

Método de Construcción:

Para el presente caso, comprende aquellas de 0.52m de longitud 1" de espesor dispuestas en forma transversal de la cuneta.

Método de Medición:

La unidad de medida será por metro lineal (m).

Forma de Pago:

El pago será: ml, cuando corresponda la partida, según el precio unitario del contrato establecido. Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, equipos, herramientas y cualquier otro insumo que se requiera para ejecutar totalmente el trabajo

05.00.0. OTROS.**05.01.0. MEDIDAS DE MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL****Baños Químicos**

Consiste en la provisión de baños portátiles Químicos para los trabajadores los cuales deberá estar limpio en todo el transcurso de la obra. La ubicación será establecida por el Contratista. Al terminar la obra deberá ser desmontada y dejada limpia el área utilizada.

Medidas de Mitigación para Transito de Vehicular, Movimiento de Tierras

Antes del inicio de las obras el Contratista presentará al Supervisor un "Plan de Mantenimiento de Tránsito y Seguridad Vial" (PMTS) para todo el período de ejecución de la obra y aplicable a cada una de las fases de construcción, el que será revisado y aprobado

por escrito por el Supervisor. Sin este requisito y sin la disponibilidad de todas las señales y dispositivos en obra, que se indican más adelante, no se podrán iniciar los trabajos de construcción.

Medidas de Mitigación para Ruidos de la Operación de Maquinarias

Consiste en el suministro de elementos silenciadores en los motores de las maquinarias y equipos, asimismo el personal tratara en lo mínimo de hacer ruido con la finalidad de no perturbar la tranquilidad de los habitantes colindantes a la zona de trabajo

Medidas de Mitigación por Contaminación por Acción de la Maquinaria

Consiste en el manejo de la acción de la maquinaria al realizar los cortes de terreno, asimismo el contratistas tratara de evitar la contaminación del polvo, por lo se suministrara antes del corte el humecimiento del terreno y evitar la contaminación por acción de los trabajos de la maquinaria.

Restauración de Canteras

Se refiere a las tareas conducentes a lograr la recuperación morfológica de las condiciones originales dentro de lo posible de las canteras que han sido explotadas por el Contratista para la construcción de carreteras, incluyendo la conservación del material orgánico extraído antes de la explotación y debidamente conservado, la plantación o reimplante de pastos y/o arbustos y recomposición de la capa vegetal o materia orgánica, según sea el caso.

Se incluye también el tratamiento adecuado de los taludes de corte de canteras, eliminación de rampas de acceso, materiales de deshechos, mejoramiento de cauces si corresponde, y todo trabajo que permita recuperar la morfología de las zonas explotadas como canteras.

Base de pago

El pago se efectuará al precio unitario del Contrato por estimado (est). El pago que así se efectúe constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida

05.02.0. NIVELACION DE BUZONES EN GENERAL

05.03.0. NIVELACION DE TAPAS DE VALVULAS DE RED DE AGUA

Descripción

Consiste en la nivelación, ya sea por corte o encimado de los buzones que se encuentran en la via, para darles el alto necesario igual a la rasante final de la pista.

Proceso Constructivo

El concreto será una mezcla de cemento, arena gruesa y agua, preparada en una mezcladora mecánica que garantice una resistencia mínima de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, estos irán reforzados por varillas de acero $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$, grado 60 debidamente ancladas a la estructura existente

Método De Medida

El trabajo ejecutado se medirá en (Und).

Base De Pago

El pago se hará por Und. con el costo del precio unitario establecido. Estos trabajos serán culminados previa aprobación del Supervisor.

05.04.0. REPARACION DE AVERIAS DE TUBERIA DE AGUA Y DESAGÜE DOMICILIARIAS

Esta partida comprende la reparación de tuberías de conexiones domiciliarias en el sistema de agua potable y alcantarillado, que durante la ejecución de la partida de corte de terreno se han afectadas por la maquinaria que este efectuando el corte, dicha partida incluye el material y accesorios necesarios que se requiere para su reparación.

Base de pago.- Los trabajo de esta partida serán pagados a precio unitario por Global (glb), con cargo a la partida “Reparación de Averías de Tuberías de Agua y Desagüe Domiciliarias”.

ANEXO “D”

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN LOS
CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO,
LAMBAYEQUE 2018”**



AUTOR:

Gonzales Muñoz José Santos.

CHICLAYO - PERÚ

2018.

I. INTRODUCCIÓN:

Actualmente el mantenimiento periódico de un pavimento urbano no es una tarea que se realice todos los días, en las vías que comunican a los centros urbanos San Isidro – San Borja ubicados en el Distrito de Pomalca. El mantenimiento o conservación de pavimentos debe ser rutinario o periódico, se debería ejecutar con el fin de evitar el deterioro o destrucción prematura de una de este y los mantener su calidad y valor.

El mantenimiento sólo debe incluir trabajos que, en términos generales, estén orientados a preservar el camino para que preste un servicio adecuado, por el tiempo previsto en el diseño y bajo las condiciones de tránsito y ambientales prevalecientes

De acuerdo con ello, un pavimento urbano bien diseñado y perfectamente construido sobre un terreno ideal de características homogéneas, no debería requerir más mantenimiento que el que corresponde a operaciones de conservación rutinaria y periódica. Sin embargo, claramente la situación es otra; a veces, al poco tiempo después de la puesta en servicio, comienzan a detectarse pequeñas fallas que, de no repararse en momento oportuno, llevan a colapso prematuro. Por lo tanto, la vida útil del pavimento urbano en los centros urbanos san Isidro – san Borja, puede prolongarse significativamente aplicando oportuna y adecuadamente las prácticas de mantenimiento disponibles en la actualidad.

II. DEFINICIÓN DE MANTENIMIENTO:

El Mantenimiento vial, es el conjunto de actividades que se realiza para conservar en buen estado las condiciones físicas de un pavimento y preservar el capital invertido en la rehabilitación y el mejoramiento, incluyendo las obras complementarias.

III. OBJETIVOS DEL MANTENIMIENTO

Entre los objetivos del mantenimiento vial, está la preservación de las inversiones efectuadas en las labores de rehabilitación y mantenimiento, asegurando la transitabilidad permanente, de modo cómodo y seguro; reduciendo los costos de operación y mantenimiento de los vehículos usuarios de la vía.

IV. CLASIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO:

Generalmente las actividades de mantenimiento de pavimentos se agrupan en dos categorías, preventivas y correctivas. El mantenimiento preventivo incluye aquellas actividades realizadas para proteger el pavimento y reducir su ruta de deterioro. Por su parte el mantenimiento correctivo consiste en aquellas actividades ejecutadas para corregir fallas específicas del pavimento o áreas deterioradas.

En el presente manual, se ha adoptado la siguiente clasificación, que agrupa en forma práctica el concepto total de mantenimiento y rehabilitación de pavimentos:

Tipos de Mantenimiento	Características de las Acciones	
	Alcance	Objetivo
A. Menor	Localizado (Puntual)	Preventivo Correctivo
B. Mayor	Toda el Área	Efectivo Correctivo

El mantenimiento menor incluye acciones que se aplican a pequeñas áreas del pavimento para corregir fallas localizadas, mejorar su condición y/o controlar la rata de deterioro. El mantenimiento rutinario debe ejecutarse continuamente, e iniciarse tan pronto como el pavimento muestre los primeros síntomas de falla. Dentro del mantenimiento rutinario se incluyen aquellas acciones menores tanto programadas como de emergencia.

Por su parte, el mantenimiento mayor incluye actividades que se aplican a toda el área de un tramo, éstas pueden estar precedidas por acciones preparatorias de mantenimiento menor.

La Tabla 1, incluye una lista de las acciones de M&R consideradas en este manual, mientras que la Tabla 2 presenta un listado de las fallas más comunes en pavimentos flexibles, su asociación con las distintas causas de deterioro y las acciones correctivas más empleadas. La figura 5 muestra esquemáticamente los beneficios de una acción de M&R tanto en el aspecto funcional como estructural de un pavimento.

Es importante indicar que este Manual sólo presenta y discute acciones referentes al mantenimiento del pavimento, ya que existen otras actividades complementarias que deben realizarse continuamente para asegurar la buena condición y funcionamiento de una vía.

Dentro de estas actividades están: mantenimiento y limpieza de drenajes, control de vegetación, barrido y limpieza de la superficie, señalamiento, demarcación, etc.

Mantenimiento Menor

1.a Sellado de grietas

1.b Bacheo

- de emergencia
- bacheo superficial
- de carpeta
- profundo

1.c Sello asfáltico localizado

1.d Nivelación localizada

1.e Fresado y/o texturización localizada

Mantenimiento Mayor

2.a Tratamientos superficiales

2.b Capas asfálticas

- de nivelación
- de fricción y/o sello
- estructurales

2.c Remoción por fresado

2.d Reciclado

- en frío
- en caliente

Acciones Complementarias

3.a Nivelación bocas de visita

3.b Nivelación de sumideros

3.c Suministro de rejillas y marco

Las actividades de mantenimiento, se clasifican de acuerdo a la frecuencia de aplicación en rutinarias y periódicas.

a) Mantenimiento Rutinario:

Se realiza con carácter preventivo, de modo permanente y tiene por finalidad preservar los elementos del pavimento, conservando las condiciones que tenía después de la construcción, incluye labores de limpieza de la plataforma, limpieza de las obras de drenaje pluvial (cunetas).

b) Mantenimiento Periódico:

Se realiza en períodos de un año o más, con la finalidad de recuperar las condiciones físicas del pavimento, deteriorado por el uso y evitar que se agraven los defectos, preservar las características superficiales de la vía y corregir defectos mayores puntuales; comprende las reparaciones de la carpeta asfáltica, de las obras de arte y drenaje, reparaciones de la señalización y elementos de seguridad.

V. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO:

Después de construida y rehabilitada el pavimento urbano, éste se encuentra en buenas condiciones, el Mantenimiento Rutinario evita el desgaste prematuro, y cuando las condiciones han cambiado de bueno a regular se realiza el Mantenimiento Rutinario a fin de restaurar las condiciones iniciales.

En pavimentos asfálticos, el indicador más usado en el Perú para definir cuando se requiere el mantenimiento periódico es el Índice de Rugosidad Internacional (IRI) propuesto por el Banco Mundial en 1986, que cuantifica la respuesta de un vehículo en movimiento a las variaciones en el perfil longitudinal, el valor de rugosidad para un pavimento nuevo está en el orden de 1.5 m/km y cuando el IRI es mayor a 5.5 m/km el pavimento requiere rehabilitación.

5.1. Acciones de Mantenimiento y Rehabilitación

Como se indicó, las acciones de M&R se clasifican en Mantenimiento Menor y Mantenimiento Mayor. Adicionalmente, se han considerado un grupo de acciones denominadas acciones complementarias, las cuales, principalmente se requieren para corregir problemas en vías urbanas.

Mantenimiento

Menor:

Dentro del mantenimiento menor se contemplan acciones aplicadas localmente, entre las cuales se pueden mencionar:

- a. Sellado de
- b. Bacheo
- c. Sello asfáltico localizado
- d. Nivelación localizada
- e. Fresado y texturización localizada

El mantenimiento menor preventivo *consiste* en aquellas acciones que se ejecutan para proteger el pavimento y corregir fallas incipientes en su estado inicial de evolución. El mantenimiento *correctivo* se refiere a acciones ejecutadas para corregir o reparar fallas que afectan el nivel de servicio del pavimento, o presentan peligro para los usuarios. Si la condición del pavimento alcanza un alto grado de deterioro, las acciones de mantenimiento menor se hacen costosas y poco efectivas, difícilmente pueden mejorar la condición integral de la vía, y solo se logra mantenerla en una condición deficiente a un altísimo costo. Estos dos aspectos, tanto el nivel de calidad; como el costo del mantenimiento menor son indicadores de falla y de que el pavimento requiere acciones de mantenimiento mayor.

Mantenimiento

Mayor:

Las acciones de mantenimiento mayor son aplicadas a un tramo de vía, o al menos a una sección importante de la misma. Son actividades programadas y ejecutadas para el mejoramiento sustancial del pavimento.

Este tipo de mantenimiento se ha clasificado en: *efectivo* y *correctivo*, este último se aplica cuando el nivel de servicio de una vía está por debajo del mínimo aceptable desde el punto de vista funcional, o presenta importante debilitamiento estructural. En estos casos, se requieren acciones de mantenimiento mayor para corregir integralmente el problema. Este tipo de acciones se aplican al pavimento clasificado como "malo".

Por su parte el mantenimiento mayor *efectivo*, se aplica antes que la condición del pavimento alcance un estado crítico, condición regular-baja, dentro de la zona "óptima" de rehabilitación.

En esta condición, el pavimento generalmente aún conserva buena parte de su estructura original, y acciones de mantenimiento mayor son altamente recomendables desde el punto de vista económico por las siguientes razones: (a) se requiere poca acción

preparatoria, bacheo, etc. (b) un pequeño aporte estructural alarga considerablemente la vida del pavimento (c) rara vez se requieren capas de nivelación (especialmente inconveniente en vías urbanas), (d) los espesores de refuerzo -de requerirse- son reducidos y, (e) los costos de la rehabilitación son considerablemente menores.

Estos aspectos han sido muy estudiados recientemente dentro del marco de los esquemas de Gerencia de Pavimentos. En base a estudios de costos en el ciclo de vida de un pavimento, es invariablemente más económico y ventajoso el aplicar acciones de mantenimiento mayor antes de que la estructura alcance el punto de falla, este punto es el denominado punto "óptimo de rehabilitación" anteriormente discutido (figura 1).

Dentro de las acciones de mantenimiento mayor se han considerado las siguientes:

- a. Tratamientos superficiales
- b. Capas asfálticas
- c. Remoción por fresado
- d. Reciclado

Acciones Complementarias:

Dentro de estas acciones se agrupan aquellas actividades –generalmente localizadas– que se requieren para corregir aspectos que afectan la condición de rodaje, y que no dependen directamente del pavimento y su resistencia estructural.

Estas acciones son generalmente necesarias en vías urbanas, se refieren mayormente a:

- a. Nivelación de bocas de visita
- b. Nivelación de sumideros
- c. Suministro de rejillas y marcos metálicos
- d. Obras menores complementarias (demolición y construcción de aceras, brocales, etc).

Estas actividades o similares son eventualmente requeridas para lograr que las acciones de M&R cumplan totalmente con su cometido principal, como es el mejoramiento de la calidad de rodaje de una vía. Es importante que estas acciones se prevean en las contrataciones respectivas.

5.2. Acciones de Mantenimiento Menor

Como se ha indicado, las acciones de mantenimiento menor son aquellas que se aplican a pequeñas áreas del pavimento para corregir fallas localizadas, mejorar o corregir un

problema específico y/o prevenir el crecimiento de fallas puntuales, disminuyendo de esta forma la tasa de deterioro del pavimento. Dentro de estas acciones se incluyen:

- a. Sellado de grietas
- b. Bacheo
 - ☐ de emergencia
 - ☐ bacheo superficial
 - ☐ de carpeta
 - ☐ profundo
- c. Sello asfáltico localizado
- d. Nivelación localizada
- e. Fresado y/o texturización localizada

Con la finalidad de hacer una diferenciación entre acciones de mantenimiento menor (puntual localizado) y mayor, para los efectos de este manual se definen como acciones de mantenimiento menor aquellas que se aplican en áreas inferiores a 300 m². Esta limitación sirve además para clarificar aspectos administrativos de contratación de obras.

5.3. Sellado de Grietas

El sellado de grietas es una actividad que consiste básicamente en limpieza de las grietas –suficientemente anchas– y sellado de las mismas con productos asfálticos, lechada o mezcla asfáltica, a fin de prevenir la entrada de agua y otros materiales a la estructura del pavimento.

Esta acción es conveniente y efectiva para grietas aisladas, especialmente de tipo longitudinal, transversal, de borde, de reflexión y en algunos casos de contracción o bloque. Su aplicación es por lo general poco efectiva, además de costosa, en el caso de grietas generalizadas, piel de cocodrilo y de deslizamiento.

Su objetivo principal es evitar la entrada de agua a la subrasante y bases granulares, con la consecuente pérdida de soporte. Por sí sola esta acción tiene poco o ningún beneficio estructural, sin embargo, es aceptado que reduce la tasa de deterioro del pavimento siendo recomendable su ejecución antes del comienzo de la época de lluvias.

En otros casos puede ser recomendable antes de la ejecución de una acción de mantenimiento mayor a fin de evitar o retardar la reflexión de grietas.

El proceso de ejecución requiere limpieza de la grieta con herramientas menores y/o aire comprimido o equipos especiales, y su posterior sellado –de acuerdo con su ancho– con materiales asfálticos líquidos, lechada asfáltica o mezclas asfálticas en frío o en caliente.

5.4. Bacheo

Las acciones de bacheo son las más comunes en la reparación de fallas localizadas en pavimentos. El bacheo es generalmente entendido como la remoción y reposición de un área localizada severamente dañada, o el relleno de huecos producidos por disgregación. Así mismo, se realiza para corregir fallas estructurales manifestadas por la aparición de grietas del tipo piel de cocodrilo de severidad media y alta, ahuellamiento profundo, grietas de deslizamiento y fallas puntuales como huecos, quiebres, hundimientos, etc.

Algunas agencias clasifican las acciones de bacheo como: Provisional y Permanente, entendiéndose por bache provisional aquel que se realiza, generalmente, por emergencia, debido a la aparición súbita de una falla que no pueda ser reparada en forma permanente debido a: condiciones climáticas, falta de materiales y/o equipos, etc. Se acepta que su duración es corta y que en poco tiempo debe ejecutarse una reparación permanente. Este tipo de acciones son generalmente realizadas por la propia agencia por cuanto no pueden planificarse.

El bacheo permanente se ejecuta como mantenimiento menor preventivo o correctivo, o como una actividad preparatoria, previa a una acción de mantenimiento mayor. El bacheo permanente debe llevar la condición del área tratada a la condición de resistencia original del pavimento.

Una reparación por bacheo tendrá distinta duración dependiendo del tipo de falla, causa y tipo de reparación.

El bacheo provisional puede durar de días a semanas, mientras que el permanente meses a años. En este aspecto debe señalarse que el bacheo debe ejecutarse siguiendo procedimientos que aseguren su calidad y durabilidad. El bacheo provisional debe reducirse aun mínimo posible, ya que debido a la corta duración su costo final es elevado. Debe tenerse en cuenta que el costo de los materiales en bacheo es solo una pequeña parte del costo total, generalmente inferior al 30%. El componente mayor de costo está representado por equipos y transporte de materiales, mano de obra y controles de tráfico. De aquí que la ejecución de un bacheo permanente de calidad es altamente beneficioso

debido a la reducción de costos y mayor rendimiento -en el tiempo- de las labores, ya que se podrán reparar nuevas áreas en lugar de efectuar una segunda o tercera reparación en fallas defectuosamente corregidas.

Es recomendable que las acciones de bacheo se realicen bajo condiciones atmosféricas favorables, especialmente en época seca.

Para los propósitos de este Manual, las acciones de bacheo se han dividido en:

- ☐ Bacheo de emergencia
- ☐ Bacheo de superficie
- ☐ Bacheo de carpeta
- ☐ Bacheo profundo

La Tabla 4, muestra algunas características de estas acciones de bacheo las cuales se complementan a continuación:

Bacheo de emergencia: Consiste generalmente en el relleno de huecos con mezclas asfálticas en frío o en caliente y eventualmente concreto Portland, materiales granulares, etc. Se ejecutan con poca o ninguna preparación del área afectada, aún cuando el secado y la limpieza, de ser necesarios, son recomendables. El relleno debe tratar de compactarse en la mejor forma posible, bien empleando equipos de compactación, pisonos de mano o los neumáticos de un vehículo cargado, la duración del bache depende en gran parte del nivel de compactación alcanzado.

Bacheo de superficie: Esta acción no requiere remoción del pavimento. Consiste en sellar mediante la aplicación de un riego de adherencia y mezcla asfáltica (en frío o en caliente) áreas localizadas que presenten agrietamientos, deformaciones, hundimientos y/o disgregación. El procedimiento consiste en limpiar la superficie, aplicar el riego asfáltico, extender y compactar la mezcla de espesores por lo general entre 2 y 4 cm.

Bacheo de carpeta: El bacheo de carpeta considera la remoción parcial o total de la capa asfáltica en la zona afectada, limpieza y conformación (de ser necesaria) de la superficie de apoyo, aplicación de un riego de adherencia, el cual puede suprimirse en algunos casos a juicio del Ingeniero, relleno y compactación de la mezcla asfáltica de reposición.

El área y profundidad de remoción debe ser indicada por el Ingeniero. La remoción debe efectuarse empleando martillos de aire comprimido (con pala plana) o sierra de disco,

produciendo el menor daño al pavimento adyacente, brocales, aceras, cunetas, bocas de visita, sumideros, servicios públicos, etc.

Las áreas a bachear deben ser cuadradas o rectangulares y las paredes de los bordes de remoción deben ser verticales. Es importante una adecuada compactación de la mezcla asfáltica empleada en el relleno del bache, así mismo, ésta debe cumplir con las especificaciones de calidad exigidas en las normas de construcción aplicables al tipo de mezcla utilizado. Si una mezcla en caliente no es adecuadamente compactada, la duración del bache se reduce considerablemente, llegando a ser inferior a las mezclas en frío. No debe compactarse capas de más de 10 cm. de espesor. El espesor sin compactar de la última capa debe sobrepasar el pavimento adyacente en un 25% de su espesor compactado, esto asegurará una adecuada densidad una vez que se compacte y que el área corregida quede ligeramente por encima de la superficie adyacente.

Es importante que la transición en los bordes del bache quede bien nivelada a fin de evitar molestias al tráfico. Con el uso de pisonos de mano generalmente no se logra el resultado deseado, es altamente recomendable el uso de equipos de compactación aptos de acuerdo con el trabajo.

Bacheo profundo: El bacheo profundo se refiere a la remoción y reposición de la capa asfáltica y de bases o subrasante. Con respecto a la capa asfáltica debe procederse como se indicó en el punto anterior. La remoción de bases, subbases o material de subrasante se hará cuando no se encuentre una superficie de apoyo sólida, los casos más comunes son: exceso de humedad, falta de compactación, contaminación y/o materiales de pobre calidad. En estos casos debe removerse y reemplazarse el material inadecuado. Es importante que el Ingeniero supervise y autorice estos trabajos ya que en algunos casos los problemas pueden requerir soluciones diferentes a la sola remoción y reposición.

Para la reposición del material es recomendable que se use uno de alta calidad como: piedra picada o integrales de cantera que ofrezcan calidad, uniformidad y fácil control. El uso de granzones y gravas es generalmente aceptable para vías de menor importancia, cuando éstos tengan una calidad adecuada y ofrezcan importantes ventajas económicas. Otro material alternativo es el proveniente del fresado de pavimentos.

En el caso de baches pequeños y espesores menores de reposición de bases, pudiera ser más conveniente el uso de mezcla asfáltica en todo el espesor.

Es importante que la superficie de apoyo sea adecuadamente conformada y compactada, el material de reposición debe compactarse como mínimo al 95% de su densidad máxima seca (DMS), en capas no mayores de 15 cm. La aplicación de un riego de imprimación asfáltica antes de la colocación de la capa asfáltica queda a criterio del Ingeniero. En algunos casos, debido a la dificultad constructiva de ejecutar riegos de adherencia e imprimación en bacheos, éstos pudieran suprimirse sin que se produzcan problemas en el comportamiento del bache.

5.5. Tratamiento Superficial (Sello) Localizado

Esta acción consiste en la aplicación de un sello asfáltico o tratamiento superficial en sitios localizados menores de 300 m² de área. La acción consiste en: (1) un riego con material asfáltico cubierto con agregados, ó (2) lechada asfáltica (slurry seal). Su ejecución es conveniente sobre pavimentos envejecidos y oxidados, que presenten grietas finas y/o pérdida de agregado por disgregación menor. Así mismo, pueden ser utilizados para corregir problemas de textura y mejorar la resistencia al deslizamiento en puntos críticos como: curvas, intersecciones, pendientes, etc. Generalmente no son recomendables para vías de alto volumen y tráfico pesado, así como en pavimentos que presenten fallas estructurales severas.

La ejecución de esta acción requiere –en algunos casos– acciones previas sobre la superficie a tratar, estas pueden incluir: bacheo, sellado de grietas anchas, nivelación localizada en áreas deformadas, además de barrido y limpieza de la superficie.

Las acciones mas comunes son:

- Capa de sello con piedra o grava picada.
- Capa de sello con arena.
- Lechada asfáltica.

Uno de los aspectos más importantes a cuidar en la ejecución de sellos está el extendido uniforme del material asfáltico en la cantidad requerida. Este puede ser cemento asfáltico, asfalto líquido o emulsión, según el caso. Los agregados deben ser limpios y duros, cumplir con los requisitos granulométricos y de forma cúbica, evitando partículas alargadas. En el caso de sellos es necesario –una vez extendido el agregado– “pisarlo” empleando compactadora de neumáticos, a fin de mejorar su adherencia con el asfalto.

La lechada asfáltica es una mezcla homogénea de emulsión asfáltica, agua y agregados finos bien gradados, mezclados y extendidos por un equipo especialmente diseñado. El producto final tiene una apariencia cremosa y fluida, cuando es proporcionado y mezclado en forma correcta.

5.6. Nivelación Localizada con Mezcla Asfáltica

Esta acción es básicamente igual en su ejecución al BACHEO SUPERFICIAL descrito dentro de las acciones de bacheo. Es adecuada para corregir fallas de poca gravedad como: hundimientos, ahuellamientos, zanjas, etc.

Su ejecución requiere barrido y riego asfáltico de la superficie a tratar. Luego la mezcla es extendida a mano o con la ayuda de equipos de construcción (minicargadores, motoniveladoras, etc., según el caso). Finalmente la mezcla es compactada, empleando equipos de rodillo liso, hasta obtener una densificación adecuada.

Esta acción –ejecutada como se indicó– puede cuantificarse y medirse en forma similar al Bacheo de Superficie (acciones de bacheo).

5.7. Acciones de Mantenimiento Mayor

Las acciones de mantenimiento mayor son aquellas que se aplican a toda el área de una vía o a una sección importante de la misma. Son acciones programadas para producir un mejoramiento sustancial del pavimento, tanto funcional como estructural, aumentando su vida útil en un periodo considerable de tiempo. Generalmente, están dirigidas a mejorar la calidad de rodaje del pavimento, su fricción y/o su capacidad estructural.

Las acciones de mantenimiento mayor consideradas en este Manual son las siguientes:

- a. tratamientos superficiales
 - ☐ capas de sello con agregado
 - ☐ lechada asfáltica
- b. capas asfálticas
 - ☐ nivelación
 - ☐ fricción o sello
 - ☐ refuerzo estructural
- c. remoción por fresado
- d. reciclado de capas asfálticas
 - ☐ en frío

- en caliente

El proceso de definición de acciones de mantenimiento mayor es complejo debido a que no existen procedimientos claramente definidos y deben considerarse una importante cantidad de aspectos, con la finalidad de definir una solución “óptima”. Es importante que se haga un completo análisis del proyecto, el cual debe complementarse con buen criterio técnico. No hay soluciones "correctas" o "erradas" en rehabilitación, sino "óptimas" o "preferidas". Estas deben ser económicas y técnicamente efectivas, convenientes y ejecutables. Es fundamental que la estrategia aplicada ataque la causa del problema, no sólo que corrija las fallas que presente el pavimento. Generalmente, la selección de una solución "preferida u óptima" es un complejo problema de ingeniería. Sin embargo, el análisis requerido puede simplificarse si se emplea un procedimiento lógico paso-a-paso.

De acuerdo a la nueva guía AASHTO-2002 para el Diseño de Pavimentos, los pasos fundamentales del proceso son:

1. Definición del problema

- recolectar información
- evaluar información
- definir causas de falla
- identificar limitaciones

2. Analizar soluciones

- seleccionar posibles soluciones
- definir soluciones factibles
- elaborar diseño preliminar

3. Selección de solución “preferida u óptima”

- análisis de costos
- consideraciones no monetarias
- selección de alternativas
- diseño final

Este procedimiento ayudará al ingeniero a economizar tiempo y dinero en la selección de una acción de rehabilitación que sea adecuada para las necesidades del pavimento, que satisfaga las restricciones del proyecto y que refleje las

prioridades de la agencia, en función de uso de recursos y necesidades de mantenimiento. Si el procedimiento es bien documentado y analizado con buen criterio de ingeniería, la selección de una determinada alternativa será mas fácil de justificar ante los diversos niveles administrativos y el público usuario. Otro aspecto interesante e igualmente beneficioso es que se ofrece la posibilidad de emplear criterios distintos y evaluar otras alternativas, diferentes a las normalmente establecidas que tienden a perdurar en las agencias.

5.8. Tratamientos Superficiales (Capas de Sello)

La construcción de capas de sello se encuentra claramente documentada en las normas COVENIN C-12-20. Para la lechada asfáltica (Slurry Seal) se han preparado una especificación especial, C-12-21, la cual se incluyen en el Anexo B. Los aspectos constructivos generales son similares a los descritos para Sello Asfáltico Localizado (mantenimiento menor).

Los sellos o tratamientos superficiales constituyen una excelente alternativa de rehabilitación, especialmente recomendable para vías de bajo y medio volumen de tráfico y cargas. Son adecuados y económicos para proteger superficies viejas y oxidadas, sellar grietas y corregir fallas menores.

Los sellos asfálticos –por sí solos– no aportan un significativo incremento estructural al pavimento. Sin embargo, al sellar grietas, es decir, impermeabilizando la superficie, se reduce la rata de deterioro y produce un incremento en la vida de éste. En todo caso debe entenderse que éstos no son solución a problemas estructurales, siendo poco efectivos en vías de alto volumen de tráfico con problemas estructurales y síntomas de fatiga. Para el buen comportamiento de un sello es importante que se realice una preparación adecuada de la superficie. Esta debe incluir reparaciones localizadas, bacheo, nivelación y/o fresado, sello de grietas anchas, reparación de zanjas, barrido, etc.

La duración de un sello asfáltico es variable y depende de la condición del pavimento original, calidad del sello y características del tráfico. Por lo general, puede esperarse una duración entre 4 y 8 años.

5.9. Capas Asfálticas

La construcción de capas asfálticas –en especial con mezclas en caliente de concreto asfáltico– constituye una de las principales actividades en el mantenimiento y

rehabilitación (M&R) de pavimentos. El procedimiento clásico para proteger un pavimento deteriorado, eliminar o reducir su rugosidad, mejorar la resistencia al deslizamiento y reforzar la estructura de un pavimento flexible o rígido es mediante la repavimentación con concreto asfáltico (CA). Las capas asfálticas de alta calidad ofrecen solución para casi todo tipo de problema. En este Manual se han considerado las siguientes alternativas:

- capa de nivelación
- capa de fricción y/o sello
- capas de refuerzo estructural

Algunas características relevantes de estas acciones de M&R se presentan a continuación:

Capa de Nivelación: Las capas de nivelación son requeridas en aquellas vías deformadas que permitan elevación de la rasante. Son capas de espesor variable colocadas con equipo extendedor (finisher) provisto de implementos y accesorios especiales (patín, ski deslizante, sensores electrónicos, etc.). Dependiendo del caso pueden ejecutarse previo a la colocación de otra capa, o cumplir simultáneamente funciones de nivelación y refuerzo estructural, nivelación y sello en forma simultánea. Es práctica común el uso de capas delgadas (2 a 4 cm.) cuando se considera la necesidad de proteger una superficie envejecida, mejorar su calidad de rodaje y resistencia al deslizamiento. En muchos casos estas capas se comportan adecuadamente, en especial en vías menores. Sí un pavimento presenta fuertes deformaciones las capas delgadas pueden mejorar su condición de rodaje, pero no corregirla totalmente. El espesor promedio de una capa de nivelación esta en función de las deformaciones a corregir.

Las capas de nivelación, aún sin tener un espesor constante, pueden tener un aporte estructural importante, el cual debe considerarse en el diseño de la acción de M&R.

Uno de los objetivos buscados con la capas de nivelación, es permitir la colocación de una capa de refuerzo -de ser esta necesaria- con espesor constante, lo que facilita su construcción y mejora su calidad. Esta condición también puede lograrse mediante la nivelación previa de la superficie mediante el fresado.

Capas de Fricción y/o Sello: Las capas de fricción tienen como objetivo principal mejorar la resistencia al deslizamiento del pavimento a fin de dar mayor seguridad a los

usuarios. Estas capas deben ser de concreto asfáltico y regirse por la especificación especial C-12-10-04-SN2 (Anexo B). Sus características especiales son: el uso de agregados de especial dureza y resistencia a la pulimentación y el cumplimiento de un requisito mínimo de textura.

Estas capas se colocan en pavimentos sanos y poco deformados, generalmente con espesores entre 2 y 4 cm. Su aporte estructural es moderado, sin embargo debe considerarse –según el caso– su efecto de sellado y nivelación de deformaciones leves que mejoran la calidad de rodaje del pavimento, además de cumplir con su objetivo principal, como es el mejorar la fricción.

Capas de Refuerzo Estructural: Un pavimento requiere la construcción de un refuerzo estructural, cuando las cargas soportadas exceden su resistencia inicial de diseño. En estos casos el pavimento ha fallado estructuralmente y requiere ser reforzado para soportar futuras cargas. La construcción de capas de concreto asfáltico (CA) es comúnmente empleada para reforzar la estructura de un pavimento y mejorar su condición funcional. La determinación del espesor de esta capa debe hacerse mediante un análisis que permita (a) establecer la condición del pavimento existente y su mecanismo de falla; (b) determinar las características y condición de los materiales "in-situ"; (c) definir el período de vida de la nueva estructura y las cargas esperadas, y (d) determinar el espesor de refuerzo empleando un método o procedimiento técnicamente reconocido y apropiado.

Los espesores de refuerzo, más comúnmente usados varían entre 4 y 6 cm., pudiéndose requerir en algunos casos espesores mayores o iguales a 10 cm. Dentro de las consideraciones de diseño de una repavimentación deben evaluarse la reducción de altura libre en pasos inferiores, sobrecarga de estructuras, elevación de rasante y su efecto sobre drenajes, brocales, aceras, islas, defensas, intersecciones, etc. Estos problemas son más frecuentes en vías urbanas, pudiendo resolverse o minimizarse mediante la remoción por fresado.

La construcción de capas de refuerzo presentan algunas ventajas adicionales, como: mejorar la condición funcional del pavimento y su fricción, reducir los costos del mantenimiento menor. Adicionalmente su técnica constructiva es ampliamente conocida

y documentada, su ejecución es rápida y no requiere períodos de espera para su puesta en servicio, lo que reduce considerablemente las molestias al tráfico.

5.10. Remoción por Fresado

La remoción por fresado de pavimentos asfálticos ofrece una excelente alternativa para evitar algunos de los problema que se generan con la colocación de capas asfálticas, especialmente en vías urbanas. Su uso es conveniente para alisar superficies deformadas, remover elevaciones y corrugaciones, o reducir el ahuellamiento antes de la ejecución de otras acciones de M&R. Existen equipos capaces de remover mas de 10 cm. en una sola pasada. En algunos casos el procedimiento puede ser especialmente beneficioso, específicamente en vías multicanal pueden lograrse importantes economías cuando se encuentra un canal más deteriorado que los adyacentes. En este caso el fresado permite remover – con precisión– el canal fallado y aplicar un correctivo específico, no necesariamente requerido por toda la calzada. Otro caso común es cuando un canal de una vía, generalmente el externo en vías multicanal, requiere mayor refuerzo estructural que los adyacentes. En este caso al remover parte de la capa asfáltica en el canal fallado, y colocar el refuerzo que éste requiere, la nueva rasante no obliga un sobre-espesor en los canales adyacentes –menos deteriorados– lográndose significativa economía.

El aparte referente a fresado y/o texturización localizada (Mantenimiento Menor) incluye algunos aspectos y ventajas de este procedimiento, entre las que se destacan el no producir daño a las bases y capas inferiores, reutilización del material removido y el causar poca molestia al tráfico.

Esta alternativa debe tenerse presente y considerarse en programas de M&R importantes, ya que en muchos casos, - mediante un sencillo análisis económico se puede determinar su bondad y la conveniencia de su aplicación. El problema principal de ésta acción se encuentra en el costo de los equipos y su poca disponibilidad a nivel nacional.

5.11. Reciclado

Se entiende por reciclado la reutilización de materiales que conforman (capas) un pavimento existente, mediante procesos especiales, con la finalidad de mejorar sus propiedades y reincorporarlos en la estructura. El reciclado puede ejecutarse en frío o en caliente. En ambos casos puede hacerse en obra, o transportando el material a una planta donde es procesado, bien en caliente o en frío.

5.12. Reciclado en Caliente

El reciclado en caliente, generalmente se aplica a las capas asfálticas y se aplica, removiendo –mediante fresado- la capa asfáltica a reciclar, que posteriormente el procesado en planta con la adición de agregado virgen, asfalto y agentes rejuvenecedores, con la finalidad de producir una nueva mezcla en caliente. Para ello se requiere una planta con ciertas características especiales. En Venezuela, esta práctica fue usada en algunas vías en los años 80's, sin embargo no hay experiencias más recientes.

5.13. Reciclado en Frío

El reciclado en frío es una tecnología que ha venido ganando terreno recientemente. Consiste en remover (disgregar) el espesor de mezcla asfáltica a tratar y reciclarla mediante la adición de Emulsión Asfáltica. Esta operación puede hacerse en planta, transportando el material removido, o sobre la vía con equipos especiales para tal fin; en este caso, el equipo esta dotado de dientes para escarificar (disgregar) la capa existente, y dosificadores para agregar agua y emulsión, mezclando el forma simultanea los materiales dejando como producto final, una mezcla reciclada en frío, la cual puede ser compactada seguidamente.

El principal uso del reciclaje en frío, es la recuperación y reutilización de mezclas asfálticas en vías de bajo y mediano tráfico. Por lo general la mezcla reciclada puede caracterizarse como una *base asfáltica en frío*, la cual debe ser protegida mediante un sello asfáltico, una lechada asfáltica o una capa de mezcla, cuyo espesor y tipo dependerá de las características del proyecto. En vías con capas asfálticas delgadas, el reciclado puede incluir – en la misma operación- parte de la capa base subyacente, e incorporarla en la mezcla final.

El reciclado en frío, es especialmente conveniente en pavimentos que presenten deformaciones, disgregación, oxidación, grietas de bloque, longitudinales y/ transversales, y problemas estructurales que no afecten las capas inferiores de la estructura. Ofrecen, por lo general buena relación beneficio-costos ya que eliminan transportes y botes de materiales contaminantes.

5.14. Acciones Complementarias

En diversos proyectos de M&R es necesaria la ejecución de algunas obras complementarias, por lo general menores, a fin de corregir problemas específicos o

adaptar distintos elementos de una vía a su nueva condición rehabilitada. Dentro de estas acciones se contemplan:

- ▢ Nivelación de bocas de visita
- ▢ Nivelación de sumideros
- ▢ Suministro de rejillas y marcos metálicos
- ▢ Obras menores complementarias

Estas actividades o similares son generalmente requeridas para lograr que las acciones de M&R ejecutadas en una vía cumplan con su principal propósito, como es el mejoramiento de su calidad de rodaje. Las mismas son mayormente necesarias en vías urbanas.

Es importante que estas acciones se prevean en las contrataciones respectivas, ya que desafortunadamente en muchos casos –especialmente en repavimentaciones– se construyen capas de refuerzo dejando bocas de visita y sumideros con desniveles que reducen la efectividad de la reparación ejecutada, molestan al tráfico y producen otros inconvenientes. En otros casos se tapan las tanquillas y bocas de visita, dificultando su ubicación cuando se requiere su acceso para reparaciones o mantenimiento.

5.15. Nivelación de Bocas de visita

Esta acción se refiere a la remoción y nivelación (a ras) con la nueva superficie, de tapas de bocas de visita (BV), tanto circulares como rectangulares. Por lo general éstas son piezas metálicas de hierro fundido colocadas sobre conos de concreto o tanquillas. Su remoción y nivelación es necesaria cuando se ejecutan acciones de repavimentación, especialmente refuerzos estructurales.

El trabajo de nivelación puede realizarse antes o después de repavimentar. La nivelación antes es mas "limpia" desde el punto de vista estético, pero requiere una mejor programación de los trabajos.

5.16. Nivelación de Sumideros

La nivelación de sumideros se refiere a la remoción y reubicación (a ras) con el pavimento de sumideros de reja, ubicados en la calzada de una vía. La ejecución de la acción y su necesidad es similar a la nivelación de Bocas de Visita. La nivelación requiere la remoción y fijación del marco y rejas del sumidero. Es factible que

algunas piezas, en especial los marcos, se inutilicen en la remoción, por lo tanto es conveniente que se prevea el suministro de elementos metálicos de reposición.

5.17. Suministro de Rejillas y Marcos Metálicos

En algunos proyectos de M&R, se hace necesario el suministro y /o la colocación de tapas de hierro fundido de tamaño estándar o dimensiones especiales, marcos y rejillas metálicas para sumideros, tanquillas y bocas de visita.

La inclusión de estas actividades, generalmente necesarias en trabajos urbanos, dependerá de la obra en particular, ya que su ejecución no es siempre requerida.

5.18. Obras Menores Complementarias

En algunas vías se hace necesaria la ejecución de obras menores para corregir fallas, adaptar elementos o permitir una correcta ejecución de los trabajos de M&R propiamente dichos. Dentro de estos aspectos deben considerarse -entre otros- los siguientes:

- Remoción de pavimentos asfálticos, concreto o mixtos.
- Remoción de obras de concreto, brocales, aceras, cunetas, etc.
- Construcción de brocales, aceras, cunetas, etc.
- Construcción de defensas y barandas.
- Demarcación

VI. ELEMENTOS DE LA VÍA QUE REQUERIRÁN MANTENIMIENTO:

Los principales elementos del pavimento que requerirán mantenimiento son: la carpeta asfáltica, las obras de drenaje, la señalización, los elementos de seguridad vial y los aspectos ambientales.

a) Las obras de drenaje pluvial:

Las obras de drenaje pluvial, están orientadas a recoger y encauzar el agua para sacarla de la plataforma del pavimento, evitando el deterioro prematuro del mismo. Las obras de drenaje deben mantenerse limpias y en buen estado, para permitir el flujo libre del agua.

- **Las cunetas:** Su función es evacuar rápidamente el agua de la superficie del pavimento. En el mantenimiento rutinario, se realiza la limpieza de las cunetas y se realizan reparaciones menores.

b) La señalización y elementos de seguridad vial.

El mantenimiento rutinario de la señalización, consiste en conservar las señales y elementos siempre limpios y visibles, los principales que se dan en el mantenimiento rutinario de señalización es: limpieza y repintado de las señales sobre el pavimento.

c) Mantenimiento de veredas.

El mantenimiento de veredas, consiste en remodelar los pequeños daños que las veredas y rampas que hayan sufrido, por algún elemento externo a esta. Su tiempo de ejecución debe ser rápido y no causar malestar a los usuarios durante su proceso.

d) Preservación ambiental.

Implementación de un Plan de Manejo Ambiental que cuente con un programa de medidas preventivas o correctivas y un programa de emergencias o contingencias. Replanteo, arreglo y conservación de las áreas verdes y demás componentes paisajísticos, ornamentales y ambientales integrantes de la vía.

VII. ACTIVIDADES DE LA CONSERVACIÓN VIAL PERIÓDICA:

a) Bacheo

Esta actividad consiste en la excavación, extracción y retiro de todo material inadecuado por debajo de la superficie del pavimento existente hasta llegar a la capa no alterada, la colocación de capas sucesivas de material de base o afirmado compactado con espesores no mayores de 10 cm hasta alcanzar el nivel de la base y la colocación de mezcla asfáltica en frío.

Propósito: Corregir daños o defectos localizados del pavimento, tales como depresiones, agrietamientos tipo piel de cocodrilo, desintegraciones, fallas en la base y/o subrasante debido a la fatiga y fracturamiento de la carpeta asfáltica.

Criterio: Esta actividad debe realizarse cuando estos daños aislados afecten el normal desplazamiento del tránsito y su origen no esté relacionado directamente con las capas inferiores, en tanto que el área promedio de estos danos no exceda de 20 m² o no cubra en total más del 30% de la sección a reparar. Mayores extensiones corresponden ser tratadas en un proceso de rehabilitación.

b) Sello Asfáltico:

Esta actividad consiste en el tratamiento de la capa de rodadura reponiendo el agregado fino perdido por desgaste a causa del tráfico.

Propósito: Dotar al pavimento de mejores condiciones de impermeabilidad, controlar el proceso de fisuración, y prolongar la vida útil del paquete estructural.

Criterio: Esta actividad se debe realizar cuando la superficie de rodadura esta agrietada y/o fisurada llegue al 10% del área, si las fisuras permiten el ingreso del agua en la estructura del pavimento, cuando la textura sea inadecuada o se haya reducido la resistencia al deslizamiento, siempre que la capa de rodamiento este desgastada pero su estructura esté en condiciones de recibir cargas.

c) Tratamiento Superficial

Esta actividad consiste en la colocación de una capa de revestimiento asfáltico de poco espesor, formada por riegos sucesivos y alternados de material bituminoso y agregados pétreos, la que no da un refuerzo a la estructura sino simplemente la protege de la acción del tiempo y del desgaste con una capa superficial impermeable.

Propósito: Dotar al pavimento de mejores condiciones de impermeabilidad suavidad para el manejo, así como prolongar la vida del paquete estructural.

Criterio: Esta actividad se debe realizar para tratar una superficie amplia de carretera en donde gran parte de la capa de rodamiento este desgastada pero su estructura está en condiciones de recibir cargas. Cuando la superficie del pavimento esta agrietada y permite la entrada de agua en su estructura, la textura es inadecuada y se ha reducido la resistencia al deslizamiento.

VIII. CONCLUSIÓN.

- El mantenimiento rutinario para las pistas y veredas debe darse cada 3 meses y el principal responsable es la Municipalidad Distrital de Pomalca, ya que los centros poblados San Isidro San Borja, están dentro de su jurisdicción territorial.
- El mantenimiento Periódico, debería realizarse cada año y los responsables directos serian la Municipalidad Distrital de Pomalca junto con el Gobierno regional, teniendo en cuenta la magnitud del deterioro en que se encuentre las pistas y veredas.
- El mantenimiento periódico de un pavimento urbano según provias tiene un costo aproximado 23.67 soles/m², resultando un total S/. 242, 293.93 para un área 10,236.33 m² de pavimento flexible en los centros urbanos San Isidro San Borja.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, **Mgtr. Carlos Javier Ramírez Muñoz**, docente de la Facultad Ingenierías y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo - Filial Chiclayo, revisor de la tesis titulada: **"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA TRANSITIBILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO – SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018"**, del estudiante: **JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ**.

Constato que la investigación tiene un índice de similitud de 29% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 25 de julio de 2019.

FIRMA

Mgtr. Carlos Javier Ramírez Muñoz

DNI: 40546515



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 07
Fecha : 31-03-2017
Página : 1 de 1

Yo JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ identificado con DNI N° 44108710 egresada de la Escuela de INGENIERÍA CIVIL de la Universidad César Vallejo, autorizo ☒, No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado:

"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORJA, POMALCA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018"

en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33.

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

FIRMA

DNI: 44108710

FECHA: 26 de JUNIO del 2019

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

E. P. DE INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

JOSE SANTOS GONZALES MUÑOZ

INFORME TITULADO:

"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD

DE LOS CENTROS URBANOS SAN ISIDRO - SAN BORTA, POMALCA ,
CHICLAYO, LAMBAYEQUE - 2018"

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: 06 - 06 - 2019

NOTA O MENCIÓN: APROBADO POR MAYORÍA



[Handwritten signature]

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN